Компьютерра PDA N151 (24.12.2011-30.12.2011)

Компьютерра

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

ОГЛАВЛЕНИЕ

Василий Щепетнев: Василий Щепетнёв: Месть индейских вождей

Киви Берд: Кивино гнездо: Беззаконие роботехники

Михаил Ваннах: Кафедра Ваннаха: Подарки и конструкции

Александр Амзин: Силой данного мне природой мозга

Евгений Крестников: Павел Фролов ("ГНУ/Линуксцентр") о НПП

Василий Щепетнев: Василий Щепетнёв: Гимн усталому караулу

Киви Берд: Кивино гнездо: Беззаконие роботехники (окончание)

Дмитрий Шабанов: Марков и Эволюция человека

Михаил Ваннах: Кафедра Ваннаха: Пришельцы на Луне

Евгений Лебеденко, Mobi.ru: Tertium datur: другие компьютеры

Андрей Письменный: А. Самсонов о троичной логике и цифровой археологии

- Василий Щепетнёв: Месть индейских вождей
- Кивино гнездо: Беззаконие роботехники
- Кафедра Ваннаха: Подарки и конструкции
- Александр Амзин: Силой данного мне природой мозга
- Павел Фролов ("ГНУ/Линуксцентр") о НПП
- Василий Щепетнёв: Гимн усталому караулу
- Кивино гнездо: Беззаконие роботехники (окончание)
- Дмитрий Шабанов: Марков и Эволюция человека
- Кафедра Ваннаха: Пришельцы на Луне
- Tertium datur: другие компьютеры
- А. Самсонов о троичной логике и цифровой археологии

Василий Щепетнёв: Месть индейских вождей

Автор: Василий Щепетнев

Опубликовано 26 декабря 2011 года

В конце тридцатых годов прошлого века по экранам Советского Союза прокатилась победоносная война. В фильмах "Родина зовёт", "Эскадрилья номер пять", "Глубокий рейд", "Если завтра война" и других наша славная армия громила врага "малой кровью, могучим ударом". Да и в книгах было то же самое.

Сегодня фильмы о будущих победоносных войнах в России как-то не снимают. Да и пишут о них не то чтобы много. Пораженческая литература – это да, этого добра у нас изрядно, а вот чтоб "барабаны, сильней барабаньте" (как звучит!) – с этим покамест туго.

Сейчас больше прежние войны переигрывают. Что было бы, если бы сталинский режим не сокрушил советский генералитет и во главе армии остались бы Блюхер, Тухачевский, Якир и прочие военачальники? Если бы танков было поменьше, тысяч восемь, но танкисты были бы лучше подготовлены? Если бы вместо пакта с Германией была создана "Антанта–1939"? И так далее, и тому подобное.

Пишут на эту тему и литераторы лёгкого поведения, и серьёзные мужи, историки с докторскими степенями. Рассматривают тактико-технические данные танков, самолётов, пушек и винтовок, выбирают варианты лучшего их использования, перемещают дивизии, строят оборонительные укрепления, посылают диверсантов подстрелить фюрера, наконец, создают чудо-оружие.

Действительно, чудо-оружие – это вещь! Это довод, против которого трудно возразить. Они бомбят Киев, а мы в ответ как бабахнем атомной бомбой!

Или вот нашествие Батыя: кто не мечтал с верными товарищами встать на пути неисчислимых полчищ жестокого захватчика! Я уже как-то писал об этом и получил много советов, какое именно оружие стоит взять с собой в Рязань декабря тысяча двести тридцать седьмого года – с учётом ограничения по массе и численности.

Иначе и неинтересно: ясно, что Таманская дивизия (вторая гвардейская), явившаяся из будущего в разгар битвы за Рязань, отстоит Святую Русь. Может, именно поэтому её, дивизию, и расформировали в году две тысячи девятом. Нет, возможность

перемещения в прошлое ограничено: пятьсот килограммов груза - и точка. Зато любого груза – все ресурсы нашей страны в моём распоряжении.

Тут призадумаешься. Ядерные фугасы четвёртого протокола?

Нет. Слишком сложно, а я в фугасах не силён. Да и всякий фугас взрывается только один раз. Опять же свои пострадают… Я бы сначала почитал книги, поспрашивал историков: что ценили монгольские полководцы, что любили и чем гордились. Символы власти, украшение, оружие. А потом бы набрал на четыреста пятьдесят килограммов этого добра, браслетов, нагрудных знаков, сабель. Пятьдесят кило оставлю на автомат с оптическим прицелом, револьвер, патроны и лекарства – для личного употребления.

Переместился бы в год одна тысяча двести тридцать шестой, убедил бы рязанцев добрым словом и автоматом сделать меня полномочным представителем и поехал бы послом к Батыю: мол, Рязань хочет мира и просит принять дары, эти самые украшения, выполненные из золота, каменьев драгоценных и радиоактивных материалов.

Последних – в меру, чтобы не сразу лучевая болезнь проявилась, а через месяц, через два. Или подбрасывал бы на пути монгольского войска те же украшения, цепляя их на идолов. Или на тела павших бойцов. В общем, нашёл бы способ переправить их агрессору. Батый, Субедей, Мунке и другие польстились бы на роскошь и красоту, получили бы по четыре-пять сотен бэр, заболели, и тем бы поход сорвался. Украшения перешли бы к другим, к третьим – и войско оказалось бы без командиров. Пошла бы у монголов пря, кто главнее, и стало бы им не до походов. А хоть бы и вышли они в поход, ведомые больными полководцами, далеко бы не ушли.

Заключаю: настоящее чудо-оружие оружием не выглядит и противником в качестве оружия не воспринимается. Но дело своё делает отменно.

Бледнолицые завоевали Новый Свет. Индейцев с помощью стали и огня частью истребили, а частью вытеснили на бросовые земли. Но индейские вожди сумели отомстить. Они начали свою битву, которая длится по сей день. Их чудо-оружие уничтожило сотни миллионов бледнолицых, и список пополняется ежедневно. Табакокурение! Сегодня от этого оружия погибает пять миллионов человек ежегодно. Хотя на каждой пачке теперь крупно и разборчиво пишут "Курение убивает", число жертв только растёт. Вот оно, идеальное чудо-оружие в действии!

Стоит оглянуться: а вдруг враги из прошлого, настоящего или будущего косят нас каким-нибудь чудо-оружием, о котором мы не

знаем и не догадываемся? Да вот хоть стремление всё перевести в цифру – и лицо, и одежду, и душу, и мысли? Вспомните, ведь прежде перемножить восемьсот тридцать шесть на четыреста двадцать три в уме занимало времени меньше, нежели сегодня совершить это действие на калькуляторе: пока наберёшь, пока прочитаешь…

Писать без спел-чекера – одна мука, а с ним – другая. Хранение данных в цифре тоже чревато осложнениями: потерянную бумажную рукопись романа Чернышевского удалось отыскать, а будь рукопись цифровой, на флешке размером с ноготь? Упала бы флешка в грязь, кто-нибудь на неё бы наступил – и всё, Володя Ульянов вместо "Что делать" читает "Таинственный остров", и мы живём в совсем другом мире.

Или электрификация всей страны: трудно представить себе жизнь без оной, а вдруг она, электрификация, на самом деле ведёт к тому, что?..

(Далее думайте сами, а я спешу вывинтить пробки.)

Кивино гнездо: Беззаконие роботехники

Автор: Киви Берд

Опубликовано 26 декабря 2011 года

В декабрьском номере американского журнала The Atlantic опубликована большая аналитическая статья под названием "Доклад об этике для дронов: что рассказал ЦРУ ведущий эксперт по роботам" ("Drone-Ethics Briefing: What a Leading Robot Expert Told the CIA"). То, что публикации подобного рода уже определённо необходимы и своевременны, разъяснять, вероятно, уже не требуется.

Несмотря на то что количество роботов, применяемых в военных конфликтах армиями и спецслужбами разных стран, исчисляется десятками (если не сотнями) тысяч штук, никаких законов или международных соглашений, регулирующих их использование, пока не видно.

Когда речь заходит о робоэтике, невозможно не вспомнить знаменитые "Три закона роботехники" из цикла фантастических рассказов Айзека Азимова "Я, робот":

• Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.

• Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.

• Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому и Второму Законам.

Сопоставляя эти принципы, сформулированные почти семьдесят лет назад, с тем, что происходит в действительности, приходится констатировать, что создателям настоящих роботов неинтересны "утопические и наивные" азимовские идеи. В докладе, который подготовил для ЦРУ Патрик Лин, считающийся одним из ведущих теоретиков в области этичного применения новых технологий, три закона роботехники не упомянуты ни разу.

Зато Лин описал множество примечательных (и вызывающих понятное беспокойство) сценариев и задач, которые подходят для того, чтобы переложить их на плечи роботов.

Три D вместо трёх законов роботехники

В отличие от людей, машины прекрасно работают в условиях,

которые известны как "три D". Именно это делает их настолько привлекательными для военных и шпионов.

Первое D - из английского слова Dull, то есть "скучная работа". Такая, к примеру, как продолжительное наблюдение, рекогносцировка на местности, патрулирование территории или охрана периметра в течение длительного времени.

Второе D – от Dirty, "грязная работа". Роботам, как правило, не страшны ядовитые и опасные для человека материалы. Они способны работать в средах, которые не подходят для людей, вроде подводного мира или открытого космоса. Их можно использовать для борьбы с последствиями ядерных или биохимических аварий и атак.

Третье D – от Dangerous, то есть "опасная работа". Типичный пример такого рода задач - обследование туннелей в системах пещер, где прячется противник, контроль над поведением враждебно настроенной толпы или обезвреживание взрывных устройств.

Кроме того, отмечает Лин, ныне в этот комплекс всё чаще добавляют ещё одно "четвёртое D" - Dispassion, то есть способность роботов сохранять бесстрастность. Это, правда, спорный момент (оспаривается не отсутствие у робота эмоций, конечно, а стремление рассматривать этот аспект как важный плюс в работе).

Для себя Лин уже решил, на чьей стороне в этом споре правда. Очевидно, что роботы никогда не будут действовать со зла или из ненависти. Им чужды эмоции, приводящие к совершению военных преступлений вроде резни мирного населения или массовых изнасилований. Суждения машины не искажают адреналин и голод. Они не страдают от недосыпа, низкого морального духа и сомнений, которые влияют на то, как люди оценивают ситуацию. Это, по мнению Лина, означает, что роботы способны воевать не только лучше людей, но и этичнее.

Сценарий: пытки

В многочисленных приложениях роботехники, связанных с пленными и заключёнными, роботов можно было бы использовать не только для охраны зданий, но и для охраны людей. Например, полагает Лин, одним из преимуществ этого стало бы прекращение тюремных издевательств над заключёнными, вроде тех, что имели место в тюрьмах Гуантанамо на Кубе и Абу Граиб в Ираке.

И уж коли речь зашла о пленных и заключённых, то следует

упомянуть ещё один близко связанный с этой темой сценарий, касающийся применения роботов во время допросов и пыток. (Тут Патрик Лин на всякий случай объявляет, что сам он не является сторонником применения пыток, однако не видит ничего дурного в том, чтобы порассуждать на эту тему "теоретически").

Большой плюс от применения роботов в этом непростом деле, по мнению эксперта, – это разрешение дилеммы, касающейся использования врачей при допросах с пристрастием и пытках. Совершенно очевидно, что такого рода деятельность заведомо конфликтует с обязанностью врача заботиться о здоровье людей и с клятвой Гиппократа.

Ну а роботы уже сегодня способны отслеживать признаки жизнедеятельности в допрашиваемых подозреваемых так же хорошо, как это могут делать доктора-люди. Кроме того, на роботов можно возлагать и такие задачи, как управление вводом инъекций в тело допрашиваемых. Наконец, роботы по своей природе "могут вызывать у допрашиваемого болевые ощущения более контролируемым способом, избавленным от озлобленности и предрассудков, которые способны завести дело слишком далеко" (цитируя доводы эксперта дословно).

В этом месте всякий трезвомыслящий человек способен отчётливо осознать, в какие бездны может скатиться роботехника под руководством политиков и государственных спецслужб - причём даже не в тоталитарных, а во вполне себе демократических странах.

Однако на этом интересные области применения роботов отнюдь не заканчиваются. Вот как, к примеру, представляется теоретикам роботехники ещё один перспективный вариант приложений: «роботы как троянские кони или дары со скрытым сюрпризом».

Сценарий: обман

Предлагается рассмотреть такую модификацию хорошо известной по жизни ситуации. На сегодняшний день не являются секретом случаи, когда в Афганистане при расчётах с местными полевыми командирами расплачиваются не деньгами, что слишком уж похоже на подкуп, а пачками, скажем, упаковок с виагрой.

Наряду с деньгами секс, как известно, - это один из основополагающих стимулов в поведении людей. В будущем вполне возможна ситуация, когда один из таких местных вождей или информаторов аборигенов в качестве оплаты за свои услуги

захочет получить секс-робота.

Сконцентрировавшись на широких - в потенциале - возможностях секс-роботов, в интересах спецслужб можно выделить тот аспект, что подобные роботы вполне могут также иметь в себе встроенные функции слежки и возможности для нанесения удара. В каком-то смысле это может быть троянский конь в виде "роковой женщины", пусть и механической.

Тот же самый, в сущности, сценарий обмана может работать и с другими роботами, не только моделями для секс-удовольствий. Это может быть и автомобиль, и другая бытовая техника.

Окончание на следующей странице:Военные роботы не удовлетворяют международным законам о гуманном поведении при боевых действиях и размывают границу между войной и шпионажем.

Кафедра Ваннаха: Подарки и конструкции

Автор: Михаил Ваннах

Опубликовано 27 декабря 2011 года

Хлопоты – вещь довольно нудная. Но бывает период, когда хлопоты приятны. Периоды индивидуальные, когда готовишься к чьему-то дню рождения. Или периоды массовой потехи, предрождественско-предновогодние… Приятно бродить по магазинам, сравнивая года выдержки на бутылках кьянти и твёрдость выдержанных же сортов сыра.

Но это – развлечения традиционные, им мог предаваться и житель имперского Санкт-Петербурга век-другой назад, и европейский горожанин более чем полтыщи лет тому обратно. Да и обитатель Рима явно уделял время той же забаве.

Виноделие и сыроварение – технологии хоть и весьма важные (важнее только, быть может, хлебопечение), но весьма (вместе с хлебопечением) традиционные. Не зря же сбродивший сок лозы и выпечка из молотого зерна вошли в арсенал одной из мировых религий, а из-за сравнительных достоинств квасного и пресного хлеба, равно как из-за того, дать ли мирянам хлебнуть винца или оставить его для духовного сословия, было разбито немало буйных голов и перерезано немало смиренных глоток!

В пищевых технологиях, даже в самых изысканных, пожалуй, лучше всего выражается циклический ход времени традиционного общества. Солнце день за днём пробегает над неподвижной землёй. Из века в век меняются сезоны. Сев и обрезка лозы. Сбор урожая. Пена молодого вина.

Даже когда свеженькое божоле развозят по гипермаркетам всего мира под управлением самых современных систем компьютерной логистики, время тут всё равно циклично, и молодое вино ничем не отличается от того, что пили под небесами Первого Рима, не знавшими выхлопов дизелей и самолетных турбин, но застилавшимися дымами пожаров, полыхавших в лесах дикой Германии…

А вот подарки высокотехнологические – дело совсем другое. Даже когда дарятся они к сугубо циклическому, привязанному к движению по замкнутой орбите, празднику Нового Года. Или к Рождеству, впитавшему в себя черты древних солярных, то есть опять же цикличных, праздников.

Хайтех-подарки – овеществление линейного времени христианства. (Усвоенного и современным естествознанием – от

Большого Взрыва до … ну что там будет, схлопывание или диссипация, кто его знает!) Они новы и неповторимы, в следующем году приглянувшуюся вещь уже и не найти. Её заменит либо более совершенная и дешёвая, в чем будет заслуга исследователей и технологов. Или же её вытеснит с полок яркая недолговечная поделка, рождённая воспалённым разумом маркетологов (думая о которых, так и хочется впасть в манихейскую ересь и признать существование могущественного Зла…).

И очень редко хочется поговорить об удачных конструкциях. Они очень редки… Двадцатый век знал их довольно мало. Ручки Parker и Montblanc, фотоаппараты Leica и Rolleiflex, пассажирский аэроплан Douglas DC-3, космическая ракета Р-7. И в наше время они достаточно редки – информационные технологии берут в основном именно технологиями (в старом, советском понимании этого слова), а не конструкциями. Поэтому и интересно обратить внимание на конструкции, предстающие перед глазами в предпраздничной суете.

Ну, начнём с целого класса устройств – с системных цифровых камер. Под этим названием живут многочисленные модели аппаратов, объектив в которых меняется, а зеркала – нет вовсе. Не буду скрывать: до недавнего времени автор этих строк относился к этому классу весьма скептично.

Действительно, для человека, привыкшего с младых ногтей к однообъективным "зеркалкам"-SLR (двухобъективная зеркалка DLR, на широкую пленку, вроде классического Rolleiflex или памятного многим отечественного "Любителя", нынче уже очень большая экзотика, хотя центральные междулинзовые затворы ролляйфлексов безукоризненно работали даже при глубочайших минусах антарктических экспедиций), они несколько "недофотоаппараты". И размер матрицы маловат даже по сравнению с "половинным" APS-кадром, не говоря уже о полноценном узкоплёночном - 24 на 36 мм. И видишь картинку в электронном виде, а не в оптике, что не есть хорошо на залитых солнцем пляже или снежном насте… То есть качество по сравнению с "зеркалками" ниже.

Ну и компактность. Не влезают в карман пиджака или джинсовой рубашки ни зеркалка, ни системная незеркалка. Великоваты! Но если носить зеркалку без кофра (где ещё и вспышка с ведущим числом поболе полусотни, и пара сменных объективов, и запасные аккумуляторы) мысли не приходит, то к более мелкой системной камере такие вопросы возникают. И поэтому в качестве аппарата подручного раньше использовалась Minolta с "перископическим" исполнением объектива.

Фокусировка осуществлялась движением линз в вертикально ориентированном и запрятанным в корпус объективе, выглядывающем в мир через призму. С наружной стороны корпуса никаких выпуклостей нет – вот прекрасный пример хорошей конструкции в цифровом мире, прекрасный пример того, как малый размер диагонали матрицы обращён из недостатка в достоинство. Но сейчас эту замечательную модель заменила камера смартфона, правда, без зума. Лень - она не циклична, она нарастает прогрессивно…

Но вот при более внимательном взгляде у цифровых системных камер обнаруживаются и достоинства. Малый, но слишком большой для кармана размер? А не кажется ли вам, дорогие читатели, что в вашем окружении присутствует достаточно много ёмкостей, которые больше кармана и меньше фотокофра?

Да-да, речь именно о дамских сумочках. И вот в них системная цифровая камера помещается как родная. И сколько весит зеркалка в кофре с одним универсальным зумом 16-50, с одним компактным телевиком 50-200 и вспышкой? За два килограмма… И, выходя погулять жарким днём по набитому памятниками архитектуры южному городу, даже крупный мужик после минуты сомнений оставляет её в номере… А дамы свои камеры носят поблизости от косметичек!

Только электронный видоискатель? Так дисплеи-то очень "выросли в техническом отношении". Поглядите на все эти Super AMOLED или NOVA! Вполне различимы детали, даже и на свету. А уж отсутствие зеркала даёт конструкторам оптики очень важное преимущество: можно пользоваться схемами с коротким рабочим отрезком.

Дело в том, что короткофокусные объективы для "зеркалок" сложны и дороги. Рабочий отрезок у них надо искусственно удлинять, что удорожает конструкцию. (А пространство нужно для "хлопанья" зеркала.) Так что системные цифровые незеркалки оказываются продуктом, вполне пригодным для подарков. Тем более что формы их разнообразны, а цвета гуляют по всему спектру. Есть из чего выбрать.

Скажем несколько слов о цифровых книжках. О том, что можно было бы с некоторыми натяжками отнести по разряду конструкций. Про дизайн интерфейсов. Да-да, не про качество экранов - новые шестидюймовые Pearl HD весьма хороши, а про организацию отображения информации. Дело в том, что в текстовых форматах, например в fb2, некоторые книжки изобилуют примечаниями. Причём примечаниями весьма ценными.

И вот возникает вопрос: как с ними обходиться? В пятидюймовых PocketBook 360 ссылки отображаются их номерами, по которым можно "прыгнуть", ознакомившись с содержанием ссылок, и вернутся обратно к базовому тексту. При чтении художественного текста ссылки редки. Так что с такой небыстрой процедурой вполне можно мириться (тем более что последовательность нажатия кнопок программируешь сам, как тебе удобно…). Тем более на пятидюймовом экране, удобном для ношения в кармане.

Но бывают книги, изобилующими ссылками и примечаниями. Ну, например, исторические и историко-публицистические работы (где на каждое утверждение – ссылка). И бывают читалки с экраном побольше, дюймов в шесть. Так вот, для таких текстов и для таких читалок более удобными бывают те варианты отображения, где текст примечания отображается внизу экрана. Так, к примеру, было на древней, лет четырёх или трёх возрасту, читалке LBook V3. Пришлось порыскать в поисках её "по заявкам трудящихся"; правда, и купить можно с хорошей скидкой.

Ещё несколько слов об одном забавном факте. Есть такой класс любительских телескопов, как "Travel". Это, как правило, небольшие короткофокусные рефракторы (или более дорогие зеркально-линзовые агрегаты) на азимутальном штативе. Одинаково пригодные для наблюдения и земных, и небесных объектов. Дают они прямое изображение, в отличие от "классических" телескопов.

От зрительных труб отличаются наличием искателя - маленькой "трубки" 24x5, скажем. Непременно должны вместе со штативом паковаться в удобный прилагаемый рюкзачок. Их можно взять с собой в поездку к Красному морю. Или поглядеть на птиц в лесу. (В городских условиях они уступают длиннофокусным рефракторам…)

Так вот, забавно то, что даже к самым дешёвым, стодолларовым моделям таких устройств прикладывают диск с цифровым планетарием. Даже начальное знакомство с небом, некогда породившим точные науки, ныне идёт через цифру, что и учитывают проектировщики наборов!

Александр Амзин: Силой данного мне природой мозга

Автор: Александр Амзин
Опубликовано 27 декабря 2011 года

Станислав Лем в своей бессмертной книге "Сумма технологии" пишет об усилителях интеллекта. Что это точно, он не знает, но даёт определение через функцию: усилитель интеллекта должен усиливать интеллектуальные способности в той же мере, как машина на производстве усиливает физические способности рабочего.

Речь в книге, которая написана в шестидесятых годах прошлого века, идёт об усилении разума, его, говоря на модном английском, reasoning capability в десятки, сотни и тысячи раз.

Легко воскликнуть: "Наши компьютеры, смартфоны и прочие электронные устройства как раз и являются такими усилителями интеллекта!" Но на деле – нет. Подавляющее большинство функций, исполняемых ими, - усиление или улучшение других параметров, необходимых для эффективной интеллектуальной работы.

Так, наши огромные списки контактов, архивы электронной почты, программы вроде Evernote, Dropbox, SpringPad – это лишь усилители, растяжители нашей памяти. Нам очень трудно держать в голове весь наш инструментарий, не хранить в амбаре все данные, которые могут стать пищей для нашего ума.

Человечество очень хорошо умеет использовать усилители памяти. Есть даже знаменитый анекдот, в котором Эйнштейн не понимает, зачем Эдисону знающий помощник, ведь всё, что нужно, можно найти в справочнике. Кажется, они говорили о разном. Эйнштейну нужно было помнить многое, а Эдисону нужен был дополнительный модуль в свой интеллект, как доктору Хаусу необходима его команда для правильной постановки диагноза.

Монтень, говорят, обладал ужасно слабой памятью. Это свойство, напротив, помогало ему усиливать свой интеллект. Уже виденное он принимал за нечто новое и воспринимал его больше разумом, чем ассоциативным механизмом памяти. Таким образом, крепкая память не гарантирует хороших результатов при решении интеллектуальных задач. Иначе бы самыми умными в мире людьми были зубрилы и начётчики.

Google, "Яндекс" и другие поисковики? Вряд ли. Это сокращатели времени. Если ранее на поиск нужной информации

уходили недели (и именно поэтому для серьёзной работы старались сразу отыскать труд посолиднее, а не научно-популярную компиляцию), то теперь процесс сократился до нескольких минут.

Опять же, это не усиливает наши интеллектуальные способности, не позволяет улучшить нашу способность делать качественно новые умозаключения. Это всё равно что назвать усилителем физических способностей переход с ручного управления производством на полуавтоматическое при прочих равных. Стало удобнее, но поднимаемый груз тот же.

В 2009 году в The New Yorker вышла замечательная статья про искушающий мир фармацевтических нейроулучшителей, или, проще говоря, таблеток – обычно амфетаминов. С помощью этих волшебных пилюль студенты действительно могли писать и сдавать большее число работ приемлемого качества и значительно повышали свою производительность труда.

Другое дело, что это пример некачественного усилителя. Во-первых, он вреден. Во-вторых, он не обеспечивает качественного прорыва, а предлагает лишь сделать больше, а не лучше. Наконец, в-третьих, эффект нестабилен – герой статьи рассказывал о том, как его внимание внезапно рассеивалось, как он страдал от многословия, как в целом уровень его работ скорее был ниже обычного из-за чрезмерной торопливости.

Впрочем, нельзя сказать, что усилителей не существует как класса.

Однажды на одном из форумов я обнаружил интересное мнение. Автор между делом называл усилителем интеллекта обычную маркерную доску. Действительно, письменность и визуализация были первыми долемовскими примерами раскрытия возможностей нашего разума. Пожалуй, к ним же можно отнести счёты, калькулятор и тому подобные вещи.

Но если говорить о современности, примеры назвать сложно. Я вижу только два направления, но ни одно пока не обещает роста возможностей нашего разума в сотни и тысячи раз.

Первый путь – сервисы вроде Wolfram Alpha. Они позволяют получить информацию, которой нет в Сети. Популярный пример – рассчитать, где будет находиться МКС. Например, узнать, где будет МКС ровно через год. Это даже не калькулятор 2.0, а примерно калькулятор 8.0.

Второй путь – сервисы, позволяющие быстро, качественно, эффективно и коллективно решать поставленные задачи. Другими словами, сервисы, в которых интеллект группы не равен интеллекту самого глупого участника.

Особенно такие сервисы, наверное, пригодились бы в

парламенте, и как можно быстрее, ведь сумма разума на планете постоянна, а население быстро растёт.

Павел Фролов ("ГНУ/Линуксцентр") о НПП

Автор: Евгений Крестников

Опубликовано 27 декабря 2011 года

В интервью с Дмитрием Комиссаровым мы вкратце затронули тему финансово-экономического обоснования внедрения разработанных в рамках национальной программной платформы продуктов. Рассказать о переданном в Минкомсвязи ФЭО подробнее согласился Павел Фролов, руководитель компании ГНУ/Линуксцентр, который координировал работу над документом.

- Скажите, кто из экспертов разрабатывал данное обоснование, и по какой методике проводились расчёты?

- Список экспертов, разрабатывающих ФЭО, включает специалистов ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова. Список привлечённых предметных экспертов по ИКТ, СПО, экономике и прочим направлениям приведён в приложениях к ФЭО и будет опубликован после приёмки работ в Минсвязи.

- Порядки сумм впечатляют. В приведённых ПингВином данных речь идёт об экономии до 80 процентов по статье "Приобретение программных средств" и до 50 процентов по статье "Оплата услуг сторонних организаций и специалистов по ИКТ" (с 2012 по 2020 год). Нельзя ли узнать, на чём основаны эти выкладки?

- По статье "Приобретение программных средств": при внедрении НПП один из главных смыслов - государство и бизнес "обязуются" за эти девять лет легализовать весь имеющийся у них пиратский софт (то есть оплатить его или заменить на СПО-аналоги). Поскольку уровень пиратства в РФ (2010 год) оценивался почти в 70 процентов, то эта сумма засчитывается в баланс экономии по данной статье. Остальная экономия по статье (десять процентов) - это постепенный переход от проприетарного ПО к аналогичному СПО.

По статье "Оплата услуг сторонних организаций и специалистов по ИКТ": здесь основной выигрыш (двойной) достигается за счёт удешевления услуг ИКТ-специалистов (и организаций), за счёт отсутствия необходимости получения дорогостоящих сертификатов вендоров проприетарного ПО и сокращения количества очень высокооплачиваемых зарубежных специалистов (и организаций), участвующих в проектах

внедрения проприетарного ПО (особенно крупных корпоративных систем и масштабных ИКТ-инфраструктурных проектов). Кроме того, происходит увеличение унификации ПО в НПП, а следовательно, увеличение количества специалистов по ИКТ во всех рыночных нишах ИКТ (особенно в дорогостоящих) и, естественно, снижение стоимости данных специалистов (по аналогии: специалисты по SAP -> специалисты по 1С). Увеличивается количество недорогих курсов по типовым программам НПП для привлечения молодёжи в ИКТ (см. предыдущий тезис).

- В пресс-релизе также говорится о дополнительным экономическом эффекте.

- В соответствии с расчётами, приведёнными в ФЭО, внедрение НПП будет иметь глобальные последствия для всей ИКТ-отрасли России, а также и в целом для социально-экономической системы России. Поэтому импортозамещение является только одним из прямых последствий внедрения, которое было включено в общий прямой эффект от внедрения НПП.

- Последний вопрос с НПП не связан. Насколько велик эффект от внедрения GNU/Linux на рабочих станциях? Экономия от внедрения свободной ОС на серверах действительно велика из-за высокой стоимости лицензий на серверный софт. Но ведь клиентское проприетарное ПО стоит не так дорого. Есть ли здесь смысл экономить?

- Экономия достигается за счёт использования единого репозитория СПО, то есть за счёт ухода от повторных затрат на разработку аналогичных приложений. Цена лицензий на рабочие станции невысока, однако их много, поэтому общий поток лицензионных платежей в масштабах страны оказывается значительным. Перенаправление данного потока внутрь ИКТ-отрасли России окажет существенное влияние на информационную безопасность страны. Данный вопрос рассмотрен подробно в разделе ФЭО, связанном с косвенными последствиями внедрения НПП на экономику России в целом.

Василий Щепетнёв: Гимн усталому караулу

Автор: Василий Щепетнев

Опубликовано 28 декабря 2011 года

Всю весну семнадцатого года Россия радовалась. Свобода! Царь отрёкся от престола, стал заурядным гражданином Романовым, и потому следовало ждать прогресса и процветания, которые, по слухам, уже стояли на пороге.

Почему и как именно падение монархии открывает путь ко всеобщему благу, толком не знал никто. Исторические примеры, скорее, сулили обратное: вслед за отсечением головы Людовика Шестнадцатого вместо процветания пришли террор и голод. Но то Франция, у нас же всё будет иначе.

Незнакомые люди обнимались и радовались: наконец-то! дождались! пришла желанная пора свободы, равенства и братства! То, что после объятий порой исчезали часы, кошельки и прочие нужные предметы, огорчало, но что значит пропажа часов по сравнению с революцией! Радовались гимназисты: теперь, верно, отменят экзамены, поскольку экзамены ограничивают свободу и не способствуют равенству.

Радовались учителя, особенно учителя сельские: новое правительство, конечно же, увеличит им жалование раза в два. Или даже больше.

Радовались юристы: примут новые законы, отменят старые, и все сделки, все гражданские и уголовные дела придётся пересматривать заново, что повысит и значение, и благосостояние законников всех уровней.

Радовались писатели и журналисты: вот теперь, когда цензура окончательно уйдёт в небытие, они смогут работать вольно, не оглядываясь на тюрьму, а раскрепощённый народ будет расхватывать написанное прямо из-под пера.

Радовались врачи, хотя спроси их: чему, господа, радуетесь? - вряд ли бы ответили. Разве что за коллегу, Шингарёва Андрея Ивановича, который вдруг стал министром земледелия (sic!).

Обычным времяпрепровождением весны семнадцатого было посещение митингов, более того – активное участие в них. Хорошие ораторы были нарасхват, на хороших ораторов ходили как на трагиков, оперных кумиров или чемпионов по французской борьбе. Но митингов много, на всех первостатейных ораторов не хватало, и выступали ораторы второй статьи, а то и просто доморощенные: гимназисты, студенты, помощники

присяжных поверенных.

Страсть к митингам оказалась сродни страсти к водке, сами митинги отчасти заменяли нехватку последней, приводя участников в состояние восторженности: как же, ухватили историю за косу, теперь ей от нас не отвертеться.

Митинги обычно завершались принятием какой-нибудь резолюции: чтобы хлеба вволю, чтобы цены не росли, чтобы экзамены отменили, а были резолюции и совсем причудливые: разрешить гимназистам курить в присутствии преподавателей и жениться. Каким образом резолюции воплотятся в жизнь, не думали. Как-нибудь, то ли через Всемирный Разум, то ли через Всероссийское Учредительное Собрание. На последнее возлагали не надежды – уверенность. Почему-то думали, что Учредительное Собрание разом переменит жизнь и державы в целом, и каждого гражданина в отдельности, так что никто не останется обиженным.

Правда, ликование всеобщим всё-таки не было.

Крестьяне примеривались к помещичьей земле, но радоваться не торопились: сначала нужно землю получить, вспахать, засеять, урожай вырастить, убрать, засыпать в амбар, и только затем радоваться. Рабочие тоже радоваться не спешили: цены на продукты росли много быстрее, чем в царское время, а есть хотелось по-прежнему. И солдаты отчего-то не торопились на фронт радостно выполнять долг перед союзниками: с какой, собственно, стати они должны английской короне и французскому парламенту?

Но крестьяне, рабочие, солдаты – это несознательная масса, и люди передовые тянули эту массу в аудитории, на площади, в театры и цирки, где и слушали, и произносили речи, и принимали решительные резолюции. Щёки розовели, груди вздымалась, сердца бились в унисон. Жизнь казалась одним упоительным мгновением.

Ах, если бы май никогда не кончался, если бы весна революции длилась вечно!

Но так не бывает. Прошло лето, наступила осень. Сначала сентябрь, а потом и октябрь. И оказалось, что коса истории совсем не девичья и что хвататься за неё не следовало ни в коем случае. Юристы, гимназисты и учителя сиять перестали, а многие просто куда-то пропали. Писатели старались прочитать где-нибудь за половинный паёк лекцию о Некрасове или Чернышевском, журналисты после ликвидации небольшевистских изданий меняли либо убеждения, либо профессию, торговля прекратилась, а Учредительное собрание было распущено в связи с усталостью караула.

Повезло.

Усталый караул – это прекрасно. Люди с винтовками, с гранатами и штыками хотят поесть и поспать. Им нет дела до бойких говорунов. Пусть только поскорее очистят помещение, и ладно.

Будь караул бодрый, может, никто из здания Таврического и не вышел бы. Вон, к Шингарёву и Кокошкину бодрые пришли, и что получилось…

Кивино гнездо: Беззаконие роботехники (окончание)

Автор: Киви Берд
Опубликовано 28 декабря 2011 года
- Вторая часть статьи. Начало читайте здесь.

Проблема: нежелательный пиар-эффект от применения роботов

Одна из главных проблем с применением роботов на войне - это зачастую негативное отношение людей к подобной технике, особенно в тех странах, где её применяют.

Патрик Лин признает, что сегодня всё чаще слышны критика и слова о том, что использование дронов в войне или миротворческих миссиях не помогает Америке "завоевать сердца и умы" местного населения. Например, быстро стало ясно, что естественное желание американцев отправить своих роботов патрулировать Багдад ради поддержания мира и спокойствия в городе воспринималось бы населением просто как нежелание "освободителей" физически контактировать с местным населением.

Что же касается применения дронов в боевых действиях, то противники США регулярно изображают американцев как нечестных и трусливых - за откровенное нежелание вступать при сражении в непосредственные контакты человека с человеком.

Американские аналитики признают, что этот аспект боевой роботехники играет на руку противникам - подпитывает их пропаганду, в итоге приводя к появлению новых боевиков и террористов.

Ещё один источник проблем - грубые и неуклюжие попытки сформировать позитивный образ боевых роботов в глазах американской общественности и международного сообщества.

В качестве примера Лин приводит транслировавшееся не так давно интервью по телевидению, в котором один из высокопоставленных американских военных отвечал на озабоченность общества тем, что дроны делают войну чересчур простым и лёгким занятием. Опасение людей вызывает то, что с помощью таких дронов-самолётов, вооружённых ракетами, их операторы, находящиеся за многие тысячи километров в комфортной и абсолютно безопасной обстановке, способны

наносить смертоносные удары по целям, которые для них ничем не отличаются от антуража видеоигры.

Отвечая на эту озабоченность, военный начальник не придумал ничего умнее, чем уподобить применение дронов США действиям библейского героя Давида, который использовал пущенный из пращи камень для победы над гигантом Голиафом. По мнению этого военного мыслителя, раз Священное писание подразумевает право Давида на использование метательного орудия, значит, оно оправдывает и американские дроны, вооружённые ракетами.

Даже оставляя в стороне саму логику столь сомнительной аргументации, несложно сообразить, что отсыл к религиозным текстам для обоснования своей правоты в нынешних военных конфликтах не может приводить ни к чему иному, кроме как к дополнительному усилению трений и разжиганию ненависти.

Проблема: допустимые сопутствующие потери

Ещё одна проблема, связанная с применением военных роботов: дроны, вооружённые ракетами и другим оружием летального действия, могут не соблюдать международных законов о гуманном поведении при боевых действиях. То есть, иначе говоря, общепринятых законов войны.

Например, критики боевой роботехники отмечают, что нельзя позволять роботам принимать свои собственные решения об атаке, потому что роботы не имеют технической возможности отличать сражающихся от тех, кто не участвует в сражении. То есть роботы не отвечают "принципу различения", который имеется в документах вроде Женевской конвенции.

Этот принцип требует, чтобы оружие никогда не было нацелено на тех, кто не участвует в сражении. Однако неоспоримо, что для робота чрезвычайно сложно отличить террориста, направившего на него свою пушку, от, скажем, девчушки, указывающей на него рожком с мороженым. Хуже того, в реальных условиях сегодняшних войн даже людям порой бывает чрезвычайно непросто соблюдать этот принцип, поскольку боевик в Афганистане, скажем, легко может выглядеть точно так же, как обычный местный пастух, нередко имеющий при себе автомат АК-47, чтобы защищать свое стадо коз.

Другой предмет для серьёзнейшего беспокойства - то, что использование летальных роботов легко оборачивается непропорциональным применением силы относительно масштаба военной задачи. Имеются в виду так называемые "сопутствующие

потери" или непреднамеренные смерти оказавшихся поблизости и ни в чём не повинных гражданских людей. Сегодня на Ближнем Востоке такое происходит сплошь и рядом - при ударах ракетами Hellfire, запускаемыми с борта дрона-самолёта Reaper для уничтожения ещё кого-то из выслеженных предводителей противников.

Спрашивается: какова "приемлемая степень" соотношения убитых невинных людей за каждого ликвидированного таким вот манером "плохого человека"? Два к одному? Или десять к одному? А может быть, и пятьдесят к одному?

Мало того, что никто и нигде в международном законодательстве не зафиксировал это численное соотношение. И тянется эта неопределённость, естественно, неслучайно. По свидетельству Лина, руководители некоторых стран вполне допускают ситуацию, при которой уничтожение врага ценится настолько высоко, когда соотношение "тысяча к одному" или даже больше того кажется допустимым в качестве «сопутствующих потерь".

Проблема: размытие границы между шпионажем и войной

Переходя к теме, особо актуальной для разведывательного сообщества, эксперт подчёркивает, что линия раздела между войной и шпионажем ныне становится всё более и более размытой.

Исторически складывалось так, что шпионаж не принято рассматривать в качестве подобающей причины для вступления в войну, поскольку война традиционно определяется как вооружённый физический конфликт между политическими сообществами.

Однако по той причине, что ныне всё больше и больше ценностей государства оказывается или в цифровой форме, или основано на информации, то делается вывод и о возможностях теперь атаковать - и соответственно быть атакованными - с помощью "некинетических" средств вооружения, то есть посредством кибероружия, которое выводит из строя компьютерные системы противника или похищает важную для него информацию.

Непосредственным отражением этих идей стало то, что в 2011 году США объявили как часть своей киберполитики задекларированное право "реагировать применением кинетического оружия в ответ на некинетическую атаку".

Проецируя все эти тенденции на конкретную тему о

роботехнике в войне и шпионаже, можно отметить следующие проблемы. Если линия раздела между шпионажем и войной становится всё более размытой, а для шпионажа используется робот, то при каких условиях это можно считать актом войны?

Например, вполне реалистичная ситуация: если шпионский робот, пытаясь избежать захвата, случайно нанесёт на чужой территории вред иностранному гражданину? Может ли это событие стать искрой для начала вооружённого конфликта? Или совсем правдоподобный сценарий: что было бы, если бы при недавнем случае с дроном ЦРУ, захваченным в Иране, он случайно упал на школу или военную базу?

Проблема: ответственность

Несчастные случаи с роботами - это абсолютно правдоподобный и вероятный сценарий происшествий, уже ныне случающихся повсеместно.

В сентябре 2011 небольшой разведывательный дрон-самолёт RQ-Shadow столкнулся с военным транспортным самолётом в Афганистане, заставив того совершить аварийную посадку. Летом нынешнего года при тестовом полёте боевого дрона-вертолёта MQ-8B Fire Scout в США его операторы потеряли управление роботом примерно на полчаса, в течение которых машина пролетела свыше 20 миль в направлении строго ограниченного для полётов воздушного пространства вокруг Вашингтона. Несколько лет тому назад в Южной Африке, при демонстрации новой пушки-робота "Эрликон", способной автоматически поражать цели ПВО, произошёл технический сбой, из-за которого робот открыл огонь по окружающим его людям, убив девять человек и ранив ещё четырнадцать.

Ошибки и несчастные случаи, как известно, происходят с технологиями все время. Поэтому было бы крайне наивно предполагать, что столь сложная вещь, как робот, может быть сделана с гарантированным иммунитетом к подобным проблемам.

Более того, внедряемые ныне боевые роботы с некоторой степенью автономности в своих решениях поднимают закономерные вопросы о том, кто должен нести бремя ответственности за возможный вред и ущерб, наносимый роботом. Даже если этот ущерб наносится случайно, а не предумышленно.

Понятно вроде бы, что сам робот никакой ответственности понести не может (впрочем, кому-то, судя по комментариям

Патрика Лина, даже эта мысль отнюдь не представляется совершенно очевидной). Кто тогда должен отвечать? Оператор, запустивший машину? Или программисты, писавшие софт для роботовых "мозгов"? Или же фирма-изготовитель машины? А может, отвечать должен продавец?

Уже сейчас просматриваются намёки на то, что изготовители роботов будут пытаться заранее освободить себя от всякой ответственности. По той же примерно схеме, как это делают в софтверной индустрии с помощью EULA или лицензионного соглашения с конечным пользователем, с которым все наверняка знакомы, поскольку обязаны принять его в качестве обязательного условия при начале использования нового программного обеспечения.

Или же пользователям роботов следует с самого начала категорически настаивать на том, что данные продукты должны быть самым тщательным образом протестированы со стороны изготовителя и иметь доказанную сертификатом "безопасность"?

Это, по идее, выглядит более логично при эксплуатации столь критичного к сбоям оборудования. Например, только представьте себе, что вы при покупке автомобиля обязаны подписать EULA, которое возлагает на вас - как конечного пользователя - всю ответственность за любые возможные сбои в работе механической и электронно-компьютерной частей машины...

Пока что ни все конкретно перечисленные здесь проблемы, ни многие другие из описанных в полном тексте обзора Патрика Лина не решены практически никак.

Хотя явно уже пора ими заняться.

Дмитрий Шабанов: Марков и Эволюция человека

Автор: Дмитрий Шабанов
Опубликовано 28 декабря 2011 года

> Наука не убивает душу. Она её открывает и даже в каком-то смысле создаёт. А ещё - берёт её за ручку и выводит из детского сада со сказочными картинками на стенах в огромный и прекрасный мир реальности.– Александр Марков. Эволюция человека.
> В 2 кн. - М.: Астрель-CORPUS, 2011.

Не так давно я рассказывал, что к нам на конференцию приезжал Анатолий Протопопов. Одним из последствий его приезда стало то, что он привёз мне двухтомник Александра Маркова "Происхождение человека". Его соавтор, Алексей Вязовский, - москвич; он купил по такому двухтомнику и мне, и Протопопову. Спасибо большое!

Когда-то существенную часть своих доходов я тратил на сбор собственной биологической библиотеки. Прошло время. Библиотеку я растерял, а новые книги покупать перестал. Причина - в электронных книгах. Я когда-то осознал, какой выбор раз за разом делаю в типичной для меня ситуации. Когда я сижу за компьютером или лежу с ноутбуком и хочу свериться с книгой, которая есть у меня и в электронной, и в бумажной формах, я не встаю искать её в шкафу, а открываю на винчестере. Листать, конечно, приятнее живую книгу, но по удобству выигрывает электронная.

Задумался: покупал ли я книги в 2011 году? На подарки - да, себе - нет, кроме того самого двухтомника Маркова, о котором хочу рассказать. Один раз чуть было не купил недешёвый российский университетский учебник, а потом решил вначале посмотреть, нет ли его в Сети. Посмотрел - есть. Покупать не стал. Может, одна из причин того, что книги наподобие "Эволюции человека" Маркова стали исключительно редки, заключается в таком моём поведении (и поведении многих людей, похожих на меня)?

Я нередко сетую на то, что приличной литературы издаётся крайне мало. С научной стало чуть полегче, а с научно-популярной (с акцентом на первое слово), просветительской, обзорной, вводящей в курс каких-то проблем - всё равно очень

тяжело. То, что издаётся, за малым исключением, - переводные западные книги. Почему?

Мне когда-то втолковывал ответ один разумный и циничный издатель. Его фирма работает на потоке. Нет смысла пытаться издать какую-то одну заметную на рынке книгу и зарабатывать на ней финансовый и репутационный капитал. Надо каждый месяц производить определённое количество единиц, отслеживая, чтобы норма прибыли с них не снижалась ниже определённого уровня. При этом быстро нащупывается некий оптимальный уровень затрат и усилий. Стоит ли увеличивать редакционные усилия в три раза по сравнению с нормой, чтобы увеличить продаваемость на 10 процентов? Зачем? За это время редакционный отдел может подготовить ещё две такие же книги. Да, многие издательства когда-то планировали выпускать коммерческие и имиджевые книги; но по нынешней жизни по какой-то непонятной случайности до имиджевых раз за разом не доходят руки.

Это парадоксально, но, похоже, в значительной мере правда: продажи большинства книг и соответственно прибыль издателей мало зависят от качества самих книг.

А вот теперь смотрите, что получается, когда вдруг издаётся что-то действительно стоящее. Вот, например, книга Маркова. Сразу хочу обозначить: я сделал бы её прочтение обязательной частью биологического образования. Сколько она будет стоить в нашем университете? Мне она досталась дёшево - всего в треть студенческой стипендии (её купили в Москве в дешёвом месте и привезли за спасибо). Продаётся она у нас по цене в половину стипендии, да ещё пойди её найди. Доступна она студентам?

Есть один универсальный способ. Отсканировать, аккуратно обработать и загнать в Djvu, а затем раздавать как дополнительную литературу, вместе с учебниками. Я не делаю этого, пожалуй, лишь в силу знакомства с Александром Владимировичем - не хочется его подставлять. Так что же, проблемы качественного книгоиздания коренятся просто в "пиратах"? Не торопитесь.

Книга Маркова исключительно хороша. Но, мне кажется, при всём таланте и трудолюбии её автора, она не появилась бы на свет "нормальным" путём - от замысла к заказу от издательства и потом к написанию и изданию. В основу книги легли колонки, которые в течение нескольких лет Александр Марков и Елена Наймарк (второй автор книги, оставшаяся в тени) писали для "Элементов". Это означает, что базовая работа по подготовке материала для книги была выполнена по заказу сайта. Создание книги - возможность ещё раз переработать то, что было уже один раз осмыслено. И так работа была огромной, а если бы её

пришлось делать с самого начала, она стала бы неподъёмной.

Когда я использую для обучения студентов новости с "Элементов" (хоть давая на них ссылки, хоть распечатывая интернет-страницы в виде pdf и распространяя среди студентов), я разрушаю бизнес этого сайта? Нет. Весьма вероятно, что сайт не прибыльный, а дотационный, но я всё равно не мешаю ему, а помогаю. Если я использую книгу Маркова в djvu или в виде распознанного текста, буду я разрушать бизнес издательства? Да.

Знаете, какой вывод из этого можно сделать? Бизнес сайта организован правильно, а бизнес издательства - НЕПРАВИЛЬНО. Нынешним реалиям использования книг, представляющих интерес для образовательных и просветительских целей, должна соответствовать какая-то иная схема оплаты их использования. Дело в том, что деятельность преподавателя, который обеспечивает доступ студентов к качественной литературе, - это, с одной стороны, "пиратство", а с другой - добросовестная работа.

Самые важные образовательные книги - школьные учебники. Для них принято, что оплату основной части тиража в той или иной форме осуществляет государство. Механизмы, сдерживающие качество школьных учебников, я уже обсуждал. А как быть с просветительской литературой? Той самой, которая нужна и школьникам, и школьным учителям, и студентам, и просто разумным обывателям?

Книга Маркова - исключительное явление. Она появилась благодаря тому, что "Элементы" обеспечили подготовительную работу, благодаря тому, что издательство отошло от схем максимизации прибыли при минимизации усилий. Очень хорошо, что эта книга получила премию "Просветитель". К счастью, продажи этой книги оказались вполне успешными - издательство выпускает дополнительные тиражи. Но работает ли нормальный механизм, который обеспечит хотя бы редкое, но достаточно устойчивое появление подобных книг? Боюсь, что нет.

Я рад, что премия нашла автора этой книги. Но если бы, кроме награждения автора, премия досталась бы и издательству, при условии, что оно выложит в свободный доступ полный текст книги (хоть в pdf, хоть в html), она бы увеличила позитивный эффект от её издания.

А интересно: если издательство выложит текст само, без отдельного стимулирования, проиграет оно или выиграет? А если сделать такой эксперимент: выложить и максимально использовать электронный вариант для продвижения печатной книги? Может, снижение прибыли из-за тех, кто не купит книгу, обойдясь электронной формой, скомпенсируется её повышением благодаря тем, кто купит книгу, потому что она станет

популярной?

Представьте себе серию "Просветитель". Предположим, она выпускается в виде замечательно изданных, просящихся в руки книг с качественной полиграфией. Было бы неплохо, чтобы она распространялась, кроме прочего, по подписке. Может, удалось бы сделать так, чтоб государственные органы или благотворительные фонды выкупали часть тиража этой книги для школьных библиотек. И - самое главное - эти книги должны выкладываться в Сеть в свободный доступ. Может, сразу, может - через три или шесть месяцев после начала продаж, но не больше. Где? Да хоть на тех же "Элементах", да ещё с возможностью комментариев и уточнений...

Утопия, говорите?

Ну что же, тем ценнее и необычнее печатный двухтомник Маркова.

Как описать эту книгу тем, кто её не читал? Внимательные читатели "Элементов" нашли в ней много знакомого, но и много нового. Некое представление о стиле и уровне изложения может дать заключение двухтомника, которое я рискнул выложить на своём сайте (спросив разрешения у Александра Владимировича).

Пишет Марков, на самом деле, о самом главном вопросе науки. Изучение происхождения человека, понимание причин его особенностей - не просто самый острый вопрос современной биологии. Наука - это зеркало, с помощью которого можно всматриваться в детали внешнего мира, чтобы лучше увидеть себя. Человечество ещё далеко от завершения работы по выяснению путей и причин собственного становления, но уже очень продвинулось в решении этой проблемы. Книга Маркова - срез современных достижений в этой области.

Интересно обратить внимание на несколько терминологических особенностей. Марков последовательно проводит правильный зоологический подход, при котором человек включается в число обезьян. Это приводит к тому, что Маркову приходится употреблять словосочетания наподобие "нечеловеческие обезьяны". Кроме того, в книге понятие "душа" используется как синоним понятия "психика". Мне вполне легко согласиться с первым, но глаз как-то спотыкается на втором.

Дело в том, что важной частью проблемы происхождения человека является именно становление характерных для него особенностей психики. Говоря об этом, надо сравнивать нашу психику и с психикой нечеловеческих обезьян, и с психикой иных млекопитающих, и с психикой наших совсем дальних родственников. В таких случаях использование слова "душа" представляется мне не вполне уместным. Впрочем - дело

привычки.

У книги Маркова есть одно достоинство, которое я хочу подчеркнуть особо. В ней не только излагаются результаты многих работ, опубликованных в последние годы. Во многих случаях для того, чтобы помочь читателю разобраться в описываемых результатах, Марков подробно объясняет постановку выполненных экспериментов, дизайн исследований. Читая эту книгу, вы не только узнаете много нового; вы лучше поймёте, как работает механизм науки.

Одна из важных для меня мыслей заключается в том, что ощущение счастья - в основе своей биологический феномен. Счастливым может быть только тот человек, который живёт в мире и со своей биологической, и со своей социальной сущностью, ушёл от возможного конфликта двух сторон своей природы к их гармоничному взаимодействию. Достичь такого состояния - непростая задача, которая требует определённой работы по самопознанию. Да-да, я думаю, что двухтомник Маркова будет весьма полезным для такой работы.

...Пока писал колонку, получил письмо от редакции "Компьютерры", что скоро журнал уходит на рождественские каникулы. Ой, сколько хочется за это время успеть!

Да-да, думаю, книга Маркова - хороший подарок на Новый год для думающего человека. Подарите её своим близким или купите её себе сами, найдите спокойное время, прочитайте и вдумайтесь. Это чтение в чём-то существенном вас изменит.

С Новым годом вас, дорогие читатели! Желаю и вам, и себе использовать с пользой новогодние-рождественские каникулы. Пусть 2012 год будет для нас удачным!

Кафедра Ваннаха: Пришельцы на Луне

Автор: Михаил Ваннах

Опубликовано 29 декабря 2011 года

Вторжение инопланетян – традиционнейший сюжет коммерческой мифологии. Причём сразу в двух обличиях – и высоком, интеллектуальном, и в низком, массовом.

"Высокие" инопланетяне – ну, скажем, экипажи боевых треножников в "Войне миров" Уэллса. Или более интересные и более правдоподобные информационные сущности из романов британского астрофизика сэра Фреда Хойла (Просвещённые Мореплаватели возводят ныне учёных в рыцарское достоинство, чего ранее удостаивались удачливые пираты…). Из "Чёрного облака" (1957 год), переведённого на русский астрофизиком доктором Франк-Каменецким. И из "Андромеды" (1962, написанная в соавторстве с Джоном Эллиотом). Последний особенно занятен – компьютерный вирус передается там инопланетянами по радио, имеет свойства разумного существа и обретает человечность.

Обращать внимание на то, что в этих романах задачи, недоступные современным информационным и биотехнологиям, решаются с помощью давно отправленных на полки музеев технических средств, явно не стоит – это же художественный текст. Иначе можно было бы придраться и к Уэллсу, что его высокоразвитые марсиане не знали такой общеизвестной вещи, как общевойсковой защитный костюм (впрочем, побегай они в нём по тяжёлой Земле – сдохли б безо всяких бактерий…).

Ну а коммерческая мифология "низкая" – самая массовая. В 1930-е это были комиксы и книжонки на дешёвой древесной бумаге. Сегодня "низкая" коммерческая мифология обзавелась огромными бюджетами и приносит гигантские деньги.

Ну, вот общеизвестный фильм "День независимости". Бюджет – семьдесят пять миллионов долларов. Касса – восемьсот семнадцать миллионов зелёных "вашингтонов". Достоверность… Проклятые гуманоиды даже не утруждали себя кодированием сигналов управления, передаваемых на боевые корабли, что пытались делать даже японцы перед Мидуэем. Ну а воспользоваться направленными каналами связи, делающими необнаружимым сам факт передачи, как это проделывали оборонявшие Мидуэй янки, пользовавшиеся телеграфом, им тоже в голову не приходило. Как и закрыть свои бортовые сети

брандмауэром и антивирусом. Явно на гигантских кораблях флота вторжения не было офицеров кибербезопасности…

Правда, всегда возникают некоторые вопросы. А зачем, собственно, инопланетянам было лететь так далеко, чтобы заняться убийствами и грабежом? Прежде всего, стоит рассмотреть материальный интерес. Нажива – универсальный двигатель человеческих дел. Нажива вела финикийцев вкруг Африки. Нажива занесла Одиссея к "чёрным стенам Трои" (что бы ни говорилось о доступности в Сети любой книги, но "Середины века" Владимира Луговского, с изумительным "Рассказом о том, как человек плыл с Одиссеем", там нет).

Нажива погубила безымянных спутников царя Итаки, равно как и их противников. Наживой руководствовались и Энрике Мореплаватель, и христианнейшая чета королей Испании. Вот уэллсовские марсиане, зачем они залетали на Землю? Да кровушки попить. И никакого садизма – просто проблема питания… Кушать хотелось! Как бомжам, дорвавшимся на свалке до просроченных консервов. Но обитатели красной планеты вроде бы были цивилизованны…

Но вот ныне мы знаем, что марсиан не существует. (Ну, если следовать бритве Оккама и не выдумывать древнюю цивилизацию, мудро спрятавшуюся в глубинах своего мира, да ещё умеющую так вести дела, что их техносфера не выдает себя рассеянным теплом – скажем, планета опутана сетью тепловых трубок, с помощью которых тепло отводится к лазерным охладителям, пыхающим лучами в противную от Земли сторону…) Так что желающие пограбить инопланетяне должны прилетать через межзвёздные пространства. А это – далеко. Очень.

Ну а что такое расстояния? Расстояния – это время и энергия, необходимые для их преодоления. Расстояния между звёздами – запредельны. Они исчисляются минимум годами бега самого быстрого (по нынешней естественнонаучной парадигме) агента – электромагнитных волн. Ну а что нужно материальному телу для того, чтобы приблизиться к этой скорости "снизу"?

Правильно, очень много энергии. Такие количества, которые даёт самая "энергоплотная" из освоенных земных технологий – неуправляемая реакция синтеза лёгких ядер, явно для этого недостаточны. Нужна аннигиляция. Накопление антиматерии в промышленных количествах. (Мы пока можем производить её даже и не в наноколичествах…) И какими бы технологиями ни пользовались для производства антивещества, энергии в это придётся "вбить" очень много.

А есть ещё такой фактор, как время. Мы не будем говорить о

лоренцовом уплотнении времени. Не будет рассуждать об анабиозах и прочих гибернациях, в которые может впасть экипаж. Поговорим о самом что ни на есть абсолютном, ньютоновском времени. Ведь даже в нём, и даже в более раннем времени циклических цивилизаций древности была такая штука, как учётный процент. Кажется, он отмечен ещё на шумерских табличках… То есть и энергия, и время сходятся в едином измерителе – в денежном. И абсолютно непонятно, что можно возить с далеких звёзд, чтобы этот процесс себя оправдал.

Энергии-то процесс возьмёт больше, чем сотворение любого материального объекта "из ничего". (То, что таких технологий пока нет, не имеет значения – вот, человечество технологически уже приближается к вообще фантастичной энергии Казимира.) И за время делового цикла процент на вложенные средства будет – по формуле сложных процентов – огромен. Чем окупить?

Нет, ответ существует. Возить есть смысл только информацию. По которой, в точке назначения, можно будет синтезировать и редкостный кристалл, и лекарство из иноземных растений. А информация занятна тем, что её не надо отнимать. Её копирование не делает владельца беднее. (Даже копираст ничего не потеряет – рынок других звёзд для него всё равно недоступен…)

Так вот, в коммерческой мифологии есть и примеры высочайшего искусства. Один из них – "Космическая одиссея 2001 года". Речь скорее о фильме, а не о новеллизации Кларка. При двенадцатимиллионном, образца 60-х годов, бюджете лента собрала кассу в пятьдесят семь тогдашних, куда более полновесных, мегабаксов. И вот в этом фильме (который стоит пересмотреть в HD-версии и с хорошей аудиосистемой) контакт людей с инопланетянами начинается с находки на Луне обелиска, поставленного эпохи назад инопланетянами, вполне бескорыстно заботившимися о контакте с будущими братьями по разуму.

Ну а сейчас вполне респектабельные учёные из университета штата Аризона предлагают организовать поиск такого "Часового" (фильму Кубрика предшествовал рассказ А.Ч. Кларка). В статье Searching for alien artifacts on the moon ("Пошарим по Луне в поисках пришельческих артефактов").

Пол Дэвис и Роберт Вагнер предлагают поискать на Луне следы чужого разума. Вспомним недавний неудачный пуск аппарата "Фобос-Грунт" – это была поразительно интересная по замыслу миссия. Черпнуть инопланетного грунта, не ныряя в гравитационный колодец Марса (что требовало бы на порядки более дорогих аппаратов), – крайне интересная и изящная идея, к сожалению, не воплотившаяся в реальности.

Так и велика вероятность того, что залетевшие в Солнечную систему чужаки найдут временное пристанище на Луне. Куда больше халявной энергии от Солнца, чем на астероидах (не говоря уже о спутниках больших планет и объектах пояса Койпера…) Куда больше полезных веществ, чем на мелких Фобосе с Деймосом. Нет агрессивной атмосферы – отпадает защита от коррозии. Для взлёта достаточно куда меньшей тяги. Не нужно заботиться об аэродинамике летательных аппаратов…

И эти достоинства работают даже в случае до-субсветовых зондов с машинами фон Неймана. Которые представляются вполне реальными уже через пару-тройку веков.

Так что жители обладающей прекрасным астроклиматом Аризоны предложили поискать на Луне следы чужих. Причём для этого не нужно ничего, кроме компьютера с доступом к Сети. С 23 июня 2009 года вокруг Селены крутится американский зонд Lunar Reconnaissance Orbiter. Закинул её туда носитель Atlas-V с российским двигателем РД-180 на первой ступени. Масса – 1846 килограмм, как у "паркетника". Мощность бортовой энергосистемы – 1850 Вт, меньше, чем у приличного пылесоса.

Лазерный альтиметр, лёгкий радар с синтезируемой апертурой (потомок устройств, следивших с орбиты за движениями флотов в Холодную войну), оптическая камера высокого разрешения – всё это даёт возможность составить карты Луны с нанесением на них объектов до 0,5 м размера. И снимки NASA выкладывает в открытый доступ. Уже доступно 340 тысяч снимков, около четверти поверхности спутника.

И вот среди них-то и предлагается поискать артефакты. Солнечные батареи там. Здания… Они же в отсутствии атмосферы могут сохраняться миллионы лет. Пока поиск ведётся "вручную". Предлагается написать для этого специализированный софт. Возможен запуск проекта типа SETI@home. Не хотите поискать обелиск на Луне? Только перед написанием программного обеспечения неплохо бы сесть и подумать: а что машины фон Неймана с далеких звёзд (наиболее правдоподобный контактёр) могут делать на Луне?

Tertium datur: другие компьютеры

Автор: Евгений Лебеденко, Mobi.ru
Опубликовано 29 декабря 2011 года

"Наука умеет много гитик". Это карточное высказывание как нельзя лучше подходит к истории разработки троичных компьютеров "Сетунь". Хотя бы потому, что, создавая их, разработчики смело шагнули с истоптанной веками дороги традиционной математической логики на малоизученные тропинки логики многозначной. Или потому, что советскому троичному компьютеру пришлось столкнуться со множеством препон и преодолеть их, постоянно доказывая свою жизнеспособность.

Один факт остаётся по-настоящему непреложным: в начале шестидесятых годов прошлого столетия на эволюционном древе вычислительной техники появилась особая ветвь - ЭВМ, в основе которой лежала логика, отличающаяся от бинарной.

Даже сегодня, спустя полвека с момента рождения троичного компьютера, ветвь эта выглядит эдаким вавиловским гибридом, несколько неуместным на фоне достижений двоичной электроники. Но это обманчивое впечатление. "Сетунь" - не

тупиковое направление, а первый пробный шаг учёных и инженеров на пути преодоления несовершенств компьютеров, сделанных по "принципу исключённого третьего". И уже одно это - великий вклад в развитие вычислительной техники.

Появление ЭВМ "Сетунь"

Рассказывать историю разработки компьютера "Сетунь" легко и сложно одновременно. Легко, потому что у неё, как у большинства историй появления новых технологий, есть главный герой. Человек, который своим упорством и трудолюбием делает эти технологии возможными. Генератор идей, погрузившийся в проблему с головой.

В истории ЭВМ "Сетунь" главный герой - это Николай Петрович Брусенцов, главный конструктор троичного компьютера.

Николай Петрович Брусенцов

И именно это делает рассказ о появлении "Сетуни" сложным, поскольку промежуток от первоначального замысла до его воплощения в "железе" наполнен множеством разных людей и

событий.

Началась история "Сетуни" в 1952 году, в специальном конструкторском бюро Московского государственного университета, куда по распределению попал выпускник МЭИ Николай Брусенцов. В теории бюро должно было совершенствовать техническое оснащение учебного процесса, на практике же оно зачастую решало совершенно другие задачи, выполняя заказы для сторонних НИИ и производств. Молодого инженера Брусенцова такое положение дел совершенно не радовало, поэтому он с энтузиазмом принял предложение заведующего кафедрой вычислительной математики механико-математического факультета МГУ академика Соболева участвовать в получении, установке и настройке вычислительной машины "М-2", разрабатываемой лабораторией электросистем его альма-матер под руководством Исаака Семёновича Брука. Сергей Львович Соболев прекрасно понимал перспективы применения цифровых ЭВМ в учебной и научной деятельности МГУ и изо всех сил способствовал появлению в университете собственного вычислительного центра.

Однокурсники Брусенцова, работавшие в лаборатории Брука, на всю жизнь "заразили" Николая Петровича цифровыми ЭВМ.

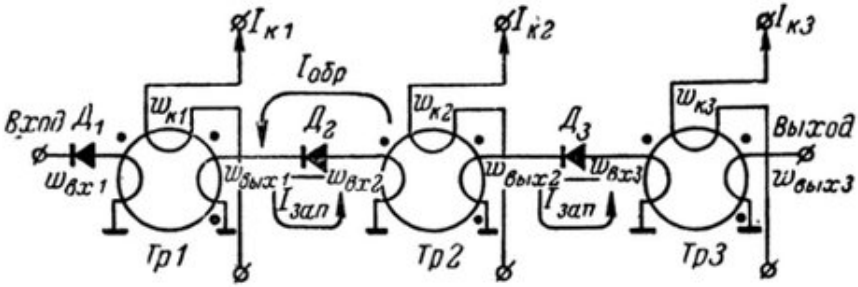
История, однако, по-своему распорядилась судьбой "М-2". Машина так и не попала в стены МГУ, несмотря на то что довольно активно использовалась его учёными. Всё потому, что в баталиях научных школ, зарождающейся тогда области вычислительной техники, академик Соболев поддержал направление высокопроизводительных компьютеров Сергея Алексеевича Лебедева, а не малых ЭВМ Брука.

Именно благодаря этому конфликту интересов Соболев принял решение о разработке в МГУ собственной малой ЭВМ, способной решать насущные вузовские проблемы.

Увлечённость Николая Брусенцова компьютерами помогла ему попасть в отдел электроники вычислительного центра МГУ, перед которым и была поставлена задача разработать новую ЭВМ. В поисках элементной базы, наиболее приемлемой по соотношению надёжности, производительности и цены, инженера Брусенцова откомандировали в лабораторию электромоделирования Льва Израильевича Гутенмахера при Институте точной механики и вычислительной техники Академии наук СССР, где в 1954 году была разработана безламповая ЭВМ "ЛЭМ-1". В качестве схемотехнической единицы "ЛЭМ-1" инженеры лаборатории Гутенмахера использовали трёхфазные феррит-диодные логические элементы - уникальную комбинацию запоминающих ячеек на базе ферритовых колец и

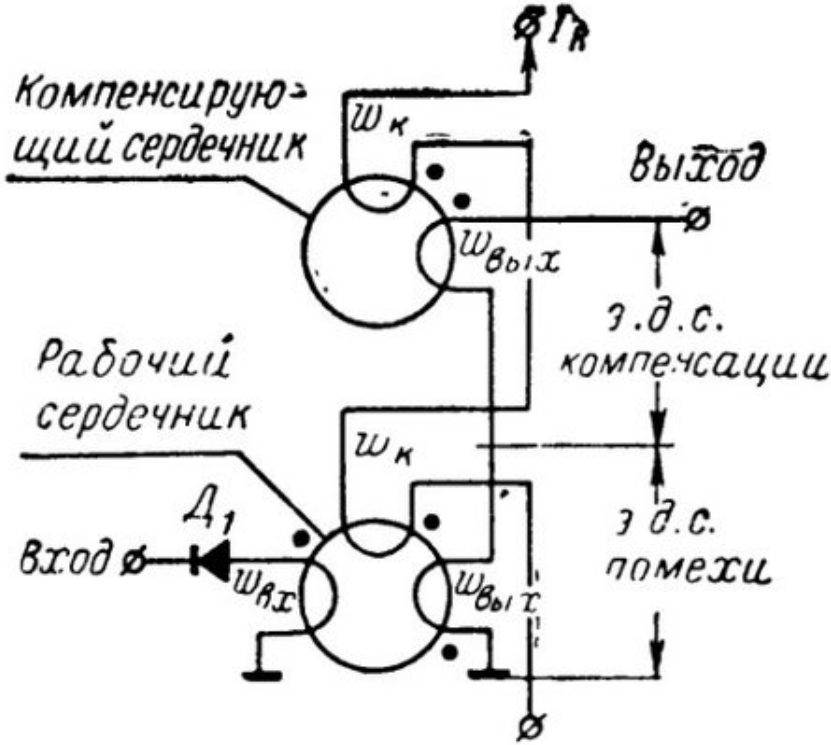
полупроводниковых диодов. В этих логических элементах ферритовые кольца играли роль сердечников трансформатора и служили для хранения единиц и нолей - базовых компонентов двоичной логики, а диоды использовались в качестве вентилей в цепях связи между ними.

Типовым элементом "ЛЭМ-1" был феррит-диодный регистр сдвига, состоящий из трёх ферритовых колец: входного (записывающего), канального (считывающего, тактового) и выходного (связывающего регистр с последующими элементами).



Феррит-диодные логические элементы

Эта достаточно элегантная схема феррит-диодного регистра усложнялась за счёт включения в её состав дополнительных компенсирующих сердечников, устраняющих импульсы помехи в выходном ферритовом кольце. Вызванная неидеальностью петли гистерезиса ферритовых колец, эта помеха могла, при повышении рабочей температуры, достигнуть уровня сигнала.



Компенсирующие сердечники

Николаю Брусенцову было очевидно, что подобная схема далека от идеала. Поэтому он предложил её усовершенствовать, введя в цепь рабочих сердечников постоянное напряжение, которое запирало диод. Это решение исключало появление помехи, а значит, не требовало использования компенсирующих магнитных колец. Их теперь можно было применить в качестве второй пары рабочих сердечников, функционирующих встречно основной рабочей паре.

Вот так модернизация несовершенной элементной базы "ЛЭМ-1" способствовала появлению феррит-диодного логического элемента, который мог параллельно передавать две не совпадающие по времени последовательности сигналов - основу троичного кода.

Троичная логика против двоичной

Бинарная логика, являющаяся основой современной вычислительной техники, воспринимается сегодня как некая аксиома, истинность которой не подвергается сомнению. И действительно, кодирование информации с помощью наличия

или отсутствия сигнала кажется самым подходящим способом реализации цифровых систем. Но так ли это?

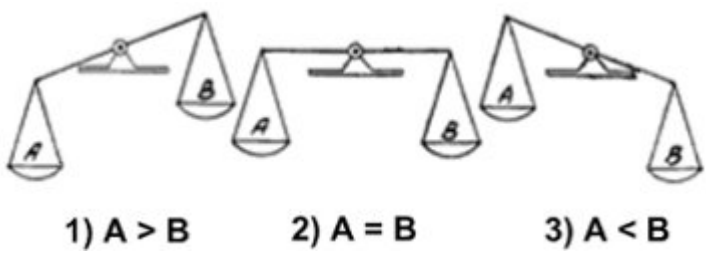
Правила работы компьютеров определяют люди. Использование двоичной логики в вычислительном процессе - не закон природы, а сознательное решение, которое кто-то когда-то принял, потому что оно удовлетворяло разработчиков компьютеров, программистов и пользователей, решающих свои задачи.

Почему именно двоичная логика стала базой современных ЭВМ? Ответ представляется очевидным. Исторически математическая логика опиралась на идею "третьего не дано", сводя процесс логических умозаключений к бинарным решениям.

Эта догма классической логики обязана рождением принципу бивалентности логических суждений, введённому яростным стоиком Хризиппом и поддерживаемому авторитетом Аристотеля. "Фундаментом диалектики служит тезис, что всякое высказывание (то, что называют "аксиомой") или истинно, или ложно", - говорил Цицерон.

Простота бивалентности действительно неплохо описывает логические реалии жизни. Стоит вспомнить семафоры, пешеходные переходы и тумблеры "вкл-выкл". Бинарность неплохо управляет повседневностью.

Давайте взвесим на обычных рычажных весах два предмета A и B. Весы с лёгкостью позволят определить нам две противоположности: вес A > B и вес A

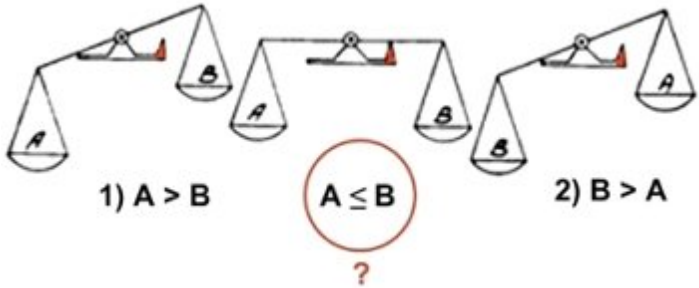


1) A > B 2) A = B 3) A < B

Обычные рычажные весы могут отлично работать в качестве троичного логического элемента

Так же как третье решение имеет исход футбольного матча (ничья), нейтралитет Швейцарии (третья сторона) и неопределённое "может быть", полученное в ответ на конкретный вопрос.

Превратив рычажные весы в двоичный прибор, мы столкнёмся с неопределённостью A ≤ B, разрешить которую можно, только поменяв взвешиваемые A и B местами, то есть выполнив лишнюю операцию.

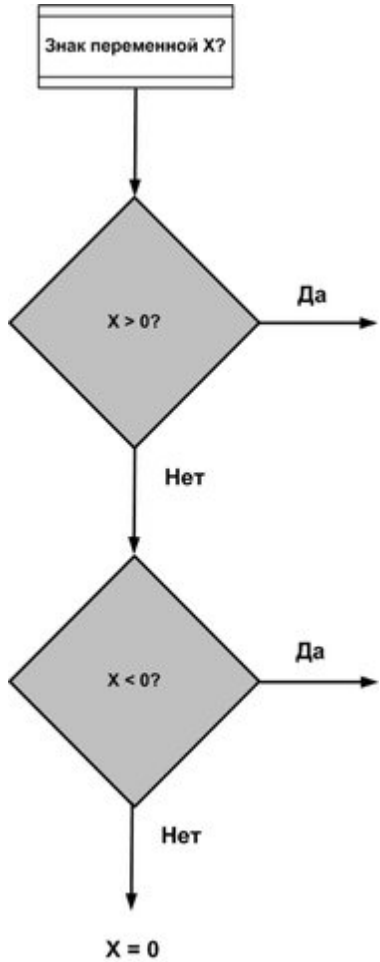


Установив фиксатор под одним из рычагов, весы можно превратить в бинарный логический элемент со всеми присущими ему недостатками.

Логику повседневной жизни сложно впихнуть в чёрно-белую картину бивалентности - это осознавали многие мыслители. В результате на свет появились неклассические логики, отказавшиеся от закона исключённого третьего. Один из первых вариантов многозначной логики в двадцатых годах прошлого столетия разработал польский учёный Ян Лукасевич. В его трёхзначной логике кроме полярных "да" и "нет" появилось значение "возможно". Трёхзначные логические высказывания Лукасевича допускали отсутствие непротиворечивости и назывались модальными. Помните консилиум в сказке о Буратино? "Пациент скорее жив, чем мёртв". "Скорее жив" и есть модальное логическое высказывание.

Автор приключений Алисы Льюис Кэрролл разработал трёхзначную алгебру, применив третью характеристику объекта - "несущественность" наряду с "существованием" и "несуществованием".

В вычислительной технике безупречность булевой алгебры начинает давать сбои при работе с отрицательными значениями. Ведь для представления отрицательного числа в бинарном виде нужно ввести дополнительный бит. То самое "третье", с помощью которого можно определить знак числа в двоичном коде. О том, что такое кодирование является нетрадиционным, говорит его даже название - дополнительный код. Получается, что для простоты реализации в ЭВМ операций для положительных и отрицательных чисел их разработчики сознательно отошли от двоичной логики в пользу того самого "исключенного третьего".



Двоичный алгоритм проверки знака переменной X не оптимален, в то время как в троичном алгоритме проверка выполняется с помощью всего одной операции.

Ещё один недостаток двоичной логики - тот факт, что без дополнительных "костылей" в ней не реализовать основное логическое выражение - следование.

Попытка реализовать трёхзначность следования силами двузначной логики привела к тому, что это логическое выражение фактически подменили материальной импликацией. В вычислительных алгоритмах этот фокус сработал, а вот попытка реализации на компьютере вывода умозаключений провалилась. Подмена следования двузначной материальной импликацией ограничивает "интеллектуальность" ЭВМ. Человек с его способностью быстро перейти от двоичной логики к троичной, соглашаясь в нужный момент на "ничью", оказался намного гибче компьютера.

А что если логику компьютера изначально сделать троичной?

Так рассуждал Николай Петрович Брусенцов, представляя осенью 1956 года на семинаре, посвящённом разработке МГУшной ЭВМ, магнитный усилитель с питанием импульсами тока - тот самый, модифицированный им феррит-диодный регистр. Его ключевой особенностью было формирование тройки значений: 1, 0 и -1 - идеальный вариант цифрового элемента, работающего с троичной логикой.

Николай Петрович Брусенцов рассказал в интервью "Компьютерре" о преимуществах троичной логики: "Люди настолько "околпачены" законом исключённого третьего, что не в состоянии понять, как всё обстоит на самом деле. На самом же деле двоичная логика совершенно не подходит даже для описания основного логического выражения - следования. При попытке описания в двоичной логике нормальной дизъюнктивной формы следования оно превращается либо в тождество, либо в пресловутую материальную импликацию.

Математик С.К. Клини и его книга "Математическая логика" в своё время оказали такое влияние на этот раздел математики, что сегодня практически ни в одном учебнике математической логики не найти отношения следования. Ссылаясь на Аристотеля, Клини заменил следование на материальную импликацию ("Два проще, а потому и полезней"). Логики, конечно, признают, что материальная импликация в постановке Клини - отношение, не имеющее смысла.

Дело в том, что все логики пытаются выразить отношение следования, используя закон исключённого третьего, а такого закона в природе нет, потому что отношение следования трёхзначное..."

"...Недостаток двоичной логики мы обнаружили, когда попытались научить компьютер делать умозаключения. Оказалось, что с использованием двузначной логики это невозможно. Люди, делая умозаключения, выходят из положения, убирая в нужный момент двоичную логику и используя отношение следования, а значит - трёхзначную логику".

Триты и трайты

Три вида сигналов, формируемые базовым элементом будущего троичного компьютера, его создатели назвали тритом. Если принять бит за меру количества информации, то информационная ёмкость трита будет равна примерно 1,5. А это значит, что при прочих равных условиях троичный компьютер обрабатывает в единицу времени больше информации, чем

двоичный.

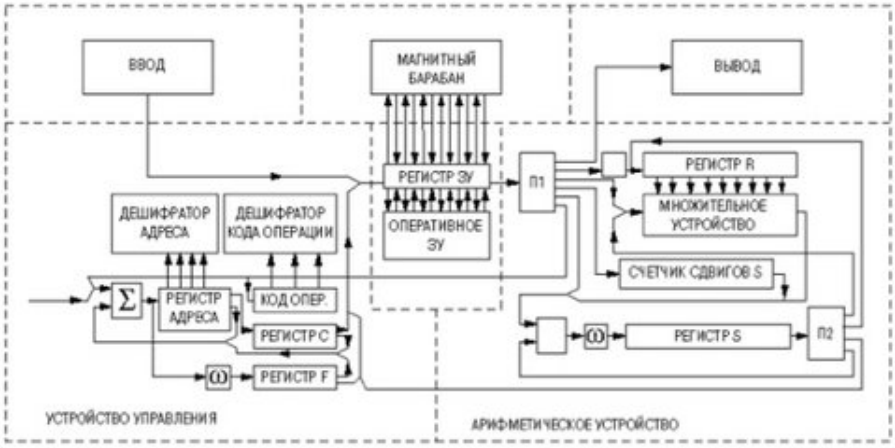
Минимальной адресуемой единицей памяти проектируемого троичного компьютера стал трайт, равный шести тритам и принимающий значения от -364 до 364. Работа с диапазоном отрицательных значений - особенность, отличающая трайт от двоичного байта, значения которого распространяются от 0 до 255.

Код операции	Название операции	Содержание команды	Выработка ω	Время выполнения, такты
..0-0	Считывание с МБ	[M] => [Φ$_A$]	Сохраняется	7500
..000	Ввод-вывод	Ввод в Φ$_A$	Сохраняется	-
..0+0	Запись на МБ	[Φ$_A$] => [M]	Сохраняется	7500
..+-0	Нормализация	Норм (S) => (A); N => (S)	ω (S)	275+50N
..+00	Сдвиг	Сдв (S) на (A) => (S)	ω (S)	290+50N
..++0	Запись из S	(S) => (A)	ω (S)	225
0..0	Сложение в F	(A)+(F) => (F)	ω (F)	180
0.00	Посылка в F	(A) => (F)	ω (F)	180
0.+0	Сложение в C с посылкой	(A)+(C) => (F)	ω (F)	180
00.0	Запись из F	(F) => (A)	ω (F)	180
0000	Безусловный переход (БП)	A => (C)	Сохраняется	100
00+0	Запись из C	(C) => (A)	Сохраняется	180
0+-0	Условный переход УП-	A => (C) при ω = -	Сохраняется	100,180
0+00	Условный переход УП0	A => (C) при ω = 0	Сохраняется	100,180
0++0	Условный переход УП+	A => (C) при ω = +	Сохраняется	100,180
+..0	«Останов»	«Останов»; (A) => (R)	ω (R)	180
+.00	Прокрутное умножение	(A)-Ф (S) => (S)	ω (S)	180
+.+0	Посылка в R	(A) => (R)	ω (R)	180
+0.0	Вычитание в S	(S) - (A) => (S)	ω (S)	180
+000	Посылка в S	(A) => (S)	ω (S)	180
+0+0	Сложение в S	(S) + (A) => (S)	ω (S)	180
+-.0	Умножение1	(A) + (S) (R) => (S)	ω (S)	320
+-00	Умножение2	(S) => (R), (A)-(R) => (S)	ω (S)	320
+-+0	Умножение3	(S) + (A) (R) => (S)	ω (S)	320

Информационная ёмкость трайта такова, что с его помощью легко можно закодировать все заглавные и строчные символы русского и латинского алфавитов, математические и служебные символы.

Уникальная особенность троичного кода, применяемого в "Сетуни", связана с его симметричностью - распространением значений как в положительную, так и в отрицательную область. Благодаря симметричности в троичном компьютере отрицательные числа представлялись естественным путём - без хитроумных манипуляций с дополнительным кодом.

Уже одна эта особенность существенно упростила как систему команд "Сетуни", так и её архитектуру.



Блок-схема компьютера "Сетунь"

Набор команд "Сетуни" состоял всего из двадцати четырёх операций, три из которых были зарезервированы и никогда не использовались. Под код операции отводилось три трита. Шеститритовая адресная часть операции содержала: адрес, указание длины операнда и трит индексации (сложить, вычесть или не индексировать). Шесть тритов адреса позволяли адресовать сто шестьдесят два девятитритных слова, разбитых на три страницы памяти.

Реализация "Сетуни" в "железе" была весьма простой. Структурной единицей компьютера стала ячейка, представляющая собой феррит-диодный магнитный усилитель, собранный на гетинаксовой основе. Генератор тактовой частоты задавал такт работы ячеек в двести герц.

Сумматор

Ячейки компоновались в функциональные блоки: сумматоры, дешифраторы троичного кода, регистры сдвига. С помощью тридцатиконтактного разъёма каждый блок стыковался с другими блоками "Сетуни", формируя базовые компоненты ЭВМ: арифметическое устройство и устройство управления.

Память в "Сетуни", подобно современным гибридным системам хранения данных, была двухступенчатой: ферритовый куб ёмкостью в одну страницу постранично обменивался с традиционным для того времени запоминающим устройством - магнитным барабаном.

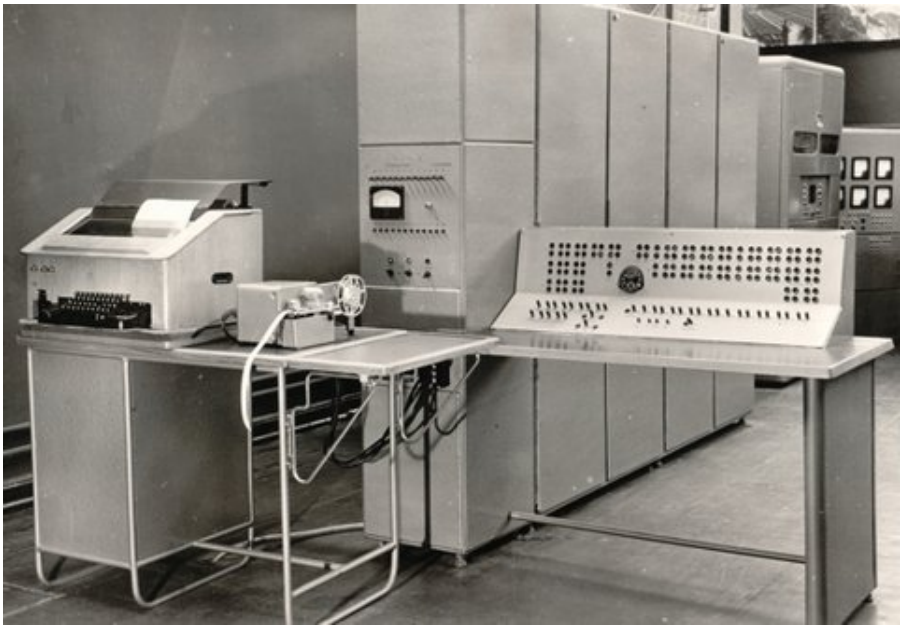
Программист и пользователь первого варианта "Сетуни" общался с ней с помощью рулонного телетайпа. Позднее для ввода данных стали применять фотоэлектрические перфоратор и считыватель с перфоленты, а для вывода - электроуправляемую печатную машинку.

"Нам видеть её и знать не надо"

По своим возможностям "Сетунь" относилась к малым ЭВМ. Иначе быть и не могло: троичный компьютер задумывался как университетская ЭВМ, обеспечивающая поддержку учебного процесса и научных изысканий вуза.

Однако простота и естественность работы с "Сетунью", обусловленная применением в ней троичной логики, снискала добрую славу. На варианте компьютера, установленном в вычислительном центре МГУ, решались экономические задачи, велись метеорологические расчёты, обрабатывались самые разнообразные статистические данные.

Попытка запустить массовое производство "Сетуни" не просто не увенчалась успехом, а чуть было не закончилась закрытием проекта. На тщательно сделанный и оттестированный образец "Сетуни", установленный на выставке научно-технических достижений вузов, высокое руководство не обратило никакого внимания.



Реализации первого варианта "Сетуни" (1958 год) и экземпляр, демонстрировавшийся на ВДНХ в 1961 году

Более того, проект "Сетунь" попал под закрытие в рамках наведения порядка в разнообразном парке советских ЭВМ того времени. Один из членов государственного радиотехнического комитета (ГКРЭ), всеми уважаемый директор конструкторского бюро, отмахнулся от "Сетуни" фразой: "Нам видеть её и знать не надо. Покажите бумагу с с авторитетными подписями и печатями". Только благодаря вмешательству академика Соболева межведомственная комиссия ГКРЭ летом 1960 года провела тщательные недельные испытания троичного компьютера, в результате которых признала "Сетунь" "первым действующим образцом универсальной вычислительной машины на безламповых элементах, создание которой является определённым достижением в вычислительной технике". Ни больше ни меньше.

Серийное производство троичного компьютера навязали Казанскому заводу математических машин, хотя Брусенцов с командой разработчиков получал предложения от других производителей, в том числе и из-за рубежа.

Казанские инженеры, не вдохновлённые низкой стоимостью "Сетуни" (27 500 рублей), не горели желанием выпускать её серийные образцы в запланированные сроки. При том, что феррит-диодные усилители, базовые элементы троичного компьютера, поставляли в Казань с Астраханского завода электронной аппаратуры, они стоили всего три рубля пятьдесят копеек. Более того, своими "инженерными" изысканиями

казанские производители так и норовили внести в отлаженную конструкцию троичного компьютера модификации, приводившие к его неработоспособности.

Бригада разработчиков "Сетуни" фактически поселилась на заводе, занимаясь постоянной отладкой серийных машин.

Дружный коллектив разработчиков "Сетуни"

Несмотря на все препоны, к 1965 году завод произвёл и реализовал пятьдесят экземпляров "Сетуни". Промышленные образцы компьютера заработали по всей стране - в военно-воздушной академии имени Жуковского и в одесском НИИ "Пищепромавтоматика", в якутском институте космофизических исследований и ведущих московских вузах.

И везде "Сетуни" зарекомендовали себя исключительно надёжными и простыми в освоении и эксплуатации машинами. Так, первый вариант "Сетуни", собранный для вычислительного центра МГУ, безотказно трудился более пятнадцати лет.

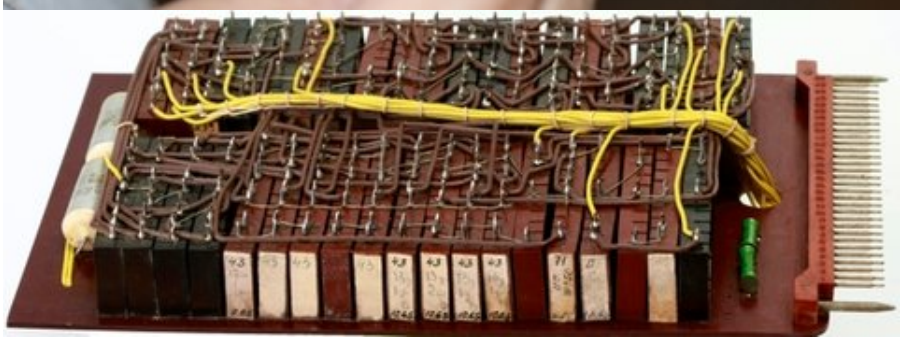
"Сетунь-70"

Идеи, заложенные в архитектуру первого троичного компьютера и реализованные в "Сетуни", оказались настолько удачными, что в 1967 году было принято решение выпустить её модифицированную версию.

Наряду с аппаратными улучшениями (увеличение объёма оперативной памяти, реализация системы прерываний,

уменьшение потребляемой мощности и размеров ЭВМ), важнейшим нововведением стала реализация двухстековой архитектуры.

Выпущенный в 1970 году вариант обновлённого троичного компьютера получил название "Сетунь-70".



Стремление к реализации более продуманного и компактного представления программ привело разработчиков "Сетуни-70" к идее отказа от традиционного машинного кода и использования в качестве машинного языка обратной польской записи (ПОЛИЗ). Стандартные машинные команды, состоящие из кода операции и адреса операнда были заменены на трайты операций и операндов. Применение обратной польской записи и обусловило стековую архитектуру "Сетуни-70". В первом стеке адресные трайты управляют передачей данных из оперативной памяти в стек, а операционные трайты - преобразованием данных и возвращением результата из стека в оперативную память. При этом, как и положено при стековой обработке, эти операции выполняются над данными в вершине стека и нижележащими данными.

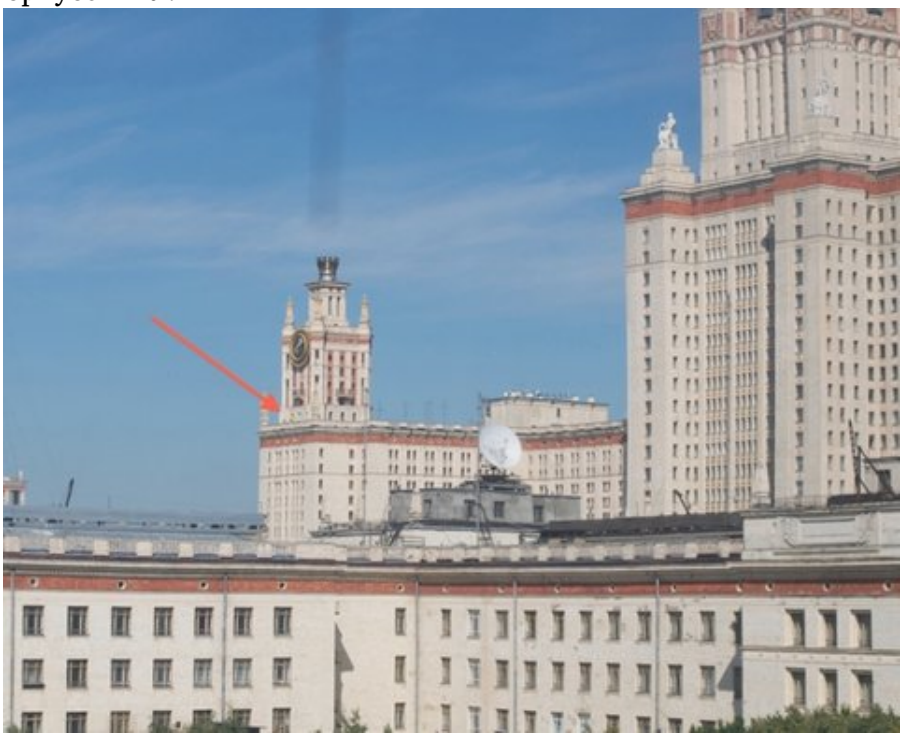
Пятьдесят четыре операции были реализованы аппаратно. Из них половина была операциями общего пользования, а оставшиеся двадцать семь были служебными и не могли выполняться в пользовательском режиме. Кроме аппаратных операций "Сетунь-70" поддерживала работу с двадцатью семью макрооперациями - подпрограммами, создаваемыми пользователем и по мере надобности вызываемыми из оперативной памяти. Для работы с макрооперациями использовался второй (системный) стек ЭВМ.

Академик Соболев постоянно курировал проект троичного компьютера, используя свой авторитет в случае бюрократических препон и проволочек

Подобная реализация архитектуры "Сетуни-70" была неслучайной. Применение стеков и разработка операций в нотации ПОЛИЗ предполагали внедрение в процесс разработки программ идей структурированного программирования, концепция которого была предложена Эдсгером Дейкстрой. Структурированный подход существенно экономил время на разработку и отладку сложных программ, разбивая их на ряд структурных единиц, с каждой из которых можно было работать как с независимым объектом.

Специально для реализации этой идеи разрабатывалась среда ДССП (Диалоговая система структурированного программирования) - прообраз нынешних интегрированных сред программирования.

К сожалению, как следует обкатать идеи, реализованные в "Сетуни-70", не получилось. Очередная волна бюрократических зачисток, направленная на искоренение в вузах проектов разработки собственных ЭВМ, привела к тому, что "Сетунь-70" переселилась на чердак студенческого общежития в главном корпусе МГУ.



На этот чердак была отправлена в ссылку "Сетунь-70".

Возможно, её судьба была бы аналогична судьбе первой "Сетуни", варварски уничтоженной после многолетнего труда, если бы не научно-исследовательская работа "Разработка автоматизированной обучающей системы на базе малой цифровой машины".

Так "Сетунь-70" превратилась в электронного учителя и экзаменатора, а её ведущий системный программист Хосе Рамиль Альварес стал разработчиком программно-аппаратного комплекса "Наставник" - уникальной в своем роде обучающей среды.

Хосе Рамиль Альварес рассказывает: "После того как нашей лаборатории запретили заниматься компьютерами, профессор МВТУ имени Баумана Анисимов предложил Николаю Петровичу Брусенцову заняться применением компьютеров в обучении, чтобы, как он выразился, "никто не сказал, что мы этого не можем". Вот тогда Николай Петрович предложил мне перейти к нему для развития идей программированного обучения. До этого я занимался эмуляцией команд "Сетуни-70" на "Сетуни" для

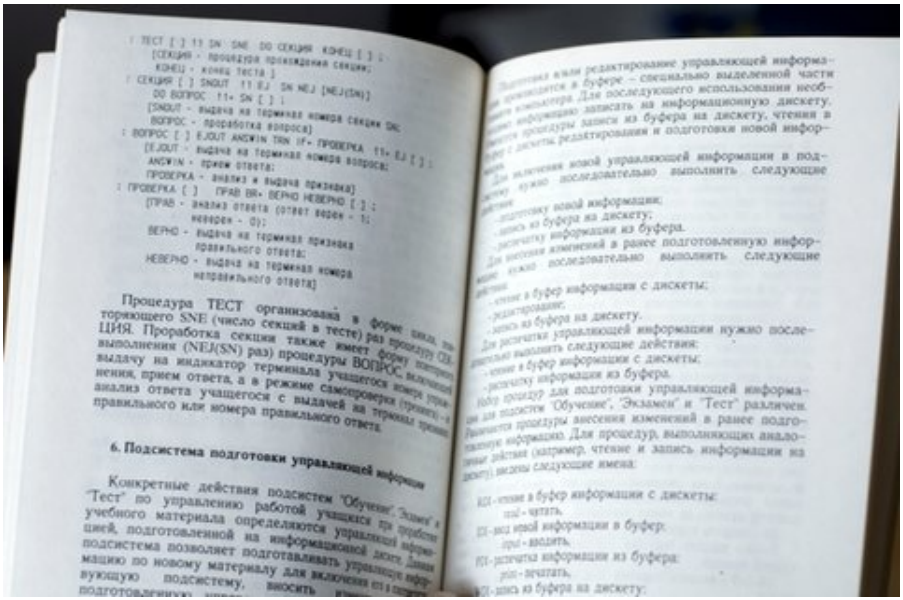
отладки макропрограмм системы ДССП.

С самого начала нашей работы Николай Петрович сказал, что "Наставник" не пойдёт в серию, как из-за дешевизны производства, так и из-за того, что система не позволяла халтурить ни ученику, ни преподавателю...

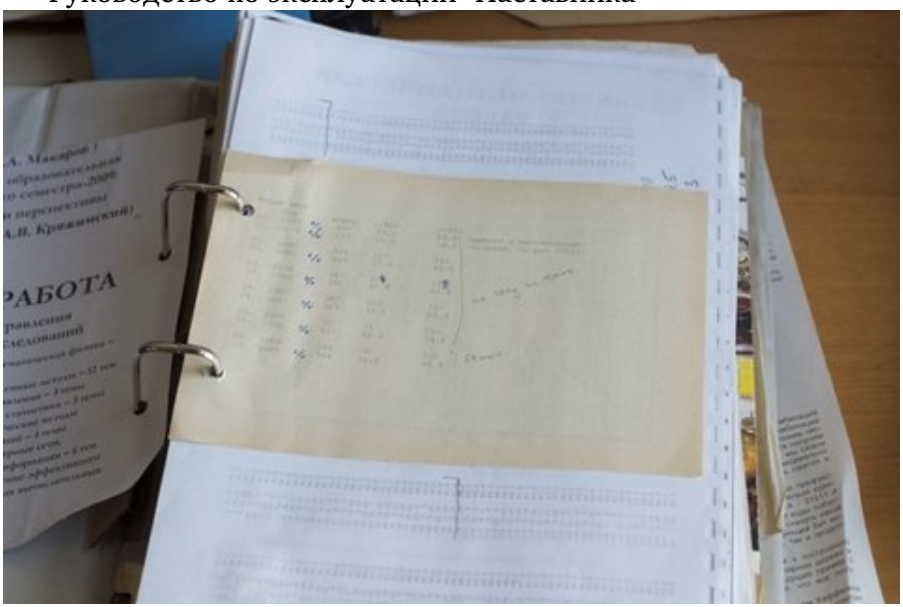
...Однажды к Николаю Петровичу пришёл академик Бахвалов и сказал, что ему необходимо ехать в командировку, а у него в это время должен быть коллоквиум по численным методам. Нельзя ли для его проведения использовать "Наставник"? Мы рассказали ему идею системы, Бахвалов сделал шаблоны заданий, и коллоквиум успешно прошёл. Позже, во время пересдачи тестов, мы с Бахваловым наблюдали, как один студент сел за тот же терминал "Наставника", что и в прошлый раз, думая, что ему попадутся те же самые вопросы. Я пояснил, что вопросы выбираются случайным образом. Бахвалов спросил, какой алгоритм используется в качестве генератора случайных чисел. "Всё очень просто, - ответил я, - алгоритм подсчитывает число нажатий на клавиши терминалов во всём дисплейном классе. А это всякий раз случайное число..."

В 1974 году компьютерный класс на базе "Сетуни-70" с подключёнными к ней двадцатью семью терминалами принял первых учеников - сто пятьдесят студентов, изучающих курс численного анализа. В дальнейшем был реализован курс обучения языку Фортран.

Терминал системы "Наставник"



Руководство по эксплуатации "Наставника"



Архивы результатов тестирования студентов

Программные и аппаратные решения "Наставника", успешно проверенные на базе "Сетуни-70", позволили позже реализовать эту обучающую среду на базе ЭВМ ДВК-2М. В таком модифицированном виде "Наставник" функционирует в МГУ до сих пор.

Есть ли шанс у троичной логики?

Конечно, разработку троичных компьютеров "Сетунь" можно считать случайным выбросом среди гладкого графика развития двоичной цифровой логики. Однако это слишком упрощённое представление.

Троичная логика находит всё более широкое применение в области телекоммуникаций. Нынешнее поколение высокоскоростных модемов вместо применяемого ранее двухчастотного способа передачи данных применяет трёхчастотный, полосу частот в котором формируют два троичных трёхчастотных генератора, которые за один такт способны передать девять кодов.

Кроме того, разработчики микропроцессорной техники всё чаще заглядываются на многозначные логики, в частности на их троичную реализацию. Такие компании, как IBM, Motorola и Texas Instruments, ведут исследования с кремниево-германиевыми сплавами (SiGe), в рамках которых можно реализовать цифровые интегральные схемы, работающие с тремя и более уровнями сигнала.

С позиций реализации компьютер с шестнадцатиразрядной шиной обеспечивает поддержку 2^{16} (65536) адресов памяти, в то время как троичный компьютер аналогичной разрядности поддерживает 3^{16} - около сорока трёх миллионов адресов. Есть над чем задуматься, учитывая более простую работу троичной логики с отрицательными значениями, что также существенно упростит архитектуру микропроцессоров.

Остаётся надеяться, что души "Сетуни" и "Сетуни-70" обретут троичное бессмертие не только в программных эмуляторах, но и в будущих поколениях компьютеров, которые не будут знать, что "третьего не дано".

Читайте также:Александр Самсонов о троичной логике и сетевой археологии. Энтузиаст, пытающийся возродить "Сетунь-70" в виде программного эмулятора, рассказал "Компьютерре" о малоизвестной истории "Сетуни" и практических преимуществах троичной логики.

- Автор выражает признательность за помощь в подготовке материала фотографу Надиру Чанышеву, Юлии Сергеевне Владимировой - инженеру второй категории лоборатории электронных вычислительных машин факультета вычислительной математики Московского государственного университета, а также ресурсу "Троичная информатика".

А. Самсонов о троичной логике и цифровой археологии

Автор: Андрей Письменный

Опубликовано 29 декабря 2011 года

В шестидесятые годы прошлого столетия в СССР разрабатывали уникальные вычислительные машины "Сетунь". В отличие от обычных компьютеров, они оперировали данными по законам не двоичной, а троичной логики (подробности - в статье Евгения Лебеденко "Tertium Datur"). Хотя исправных троичных ЭВМ не осталось, идея, на которой они были основаны, настолько интересна и необычна, что о "Сетуни" помнят до сих пор.

Александр Самсонов не застал тех времён, но увлекается троичной логикой сегодня. В свободное время он собирает и систематизирует информацию о троичных компьютерах и троичной логике. Помимо этого, он координирует группу, работающую над программным эмулятором "Сетуни-70".

- Как вы наткнулись на эту тему?

- Совершенно случайно. Году в 1998 читал журнал American Scientist, и там была статья о троичной неуравновешенной системе исчисления. Потом, если не ошибаюсь, троичная логика была упомянута во втором томе Дональда Кнута, и каким-то образом мне попалась статья о том, что существовала даже троичная ЭВМ. Я начал интересоваться, ходить по библиотекам, пытаться найти публикации, меня это захватило.

Когда я начинал, у меня не было ни единого знакомого, который не то что знал, а хотя бы мог понять основные принципы троичного представления данных. Дипломированному программисту показываешь эту систему, но для него понять, что нужно не только складывать, но ещё и вычитать - это шок и взрыв мозга. Кто-то сразу начинает критиковать, кто-то через какое-то время понимает. Некоторые вообще не в состоянии понять после того, как долго работают с двоичной логикой, что всё может быть проще и быстрее.

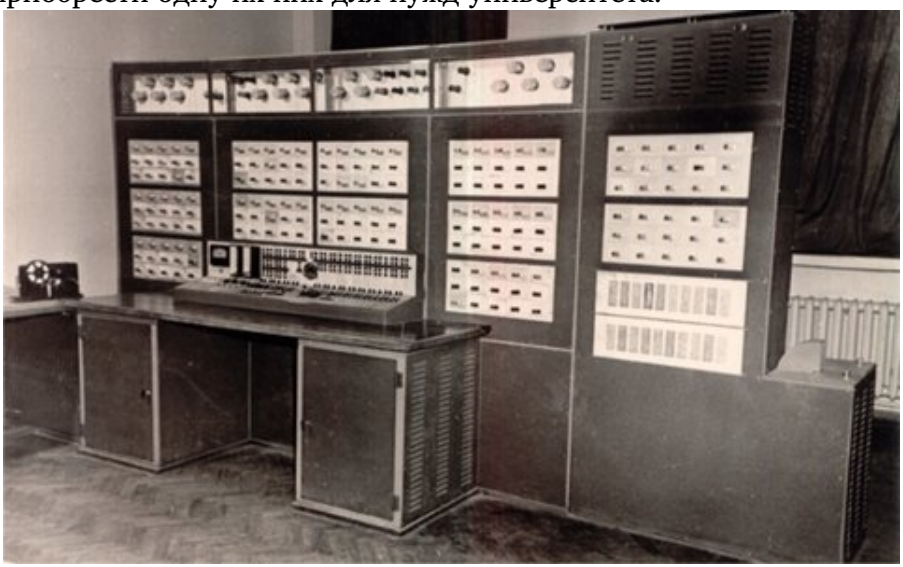
- И теперь вы пытаетесь организовать тех, кто интересуется троичной логикой?

- Всего заинтересованных - несколько десятков, но постоянно контактируют и чем-то занимаются человек пять. В России только один человек, все остальные из других стран - Штатов, Швеции и так далее. В Украинском Институте кибернетики серьёзно занимались этой темой, были публикации, патенты, какие-то схемы на уровне того времени. И у нас в Институте прикладной

математики Варшавский занимался этим. Но он сконцентрировался на математике, а потом, с его отъездом, исследования прервались.

- Что представляла собой "Сетунь", и откуда она взялась?

- "Сетунь" - это первая и единственная в мире серийно производившаяся троичная вычислительная машина, которая относилась к классу малых. Её создали в лаборатории вычислительных систем МГУ. Работа началась в 1955 году, когда Николаю Петровичу Брусенцову дали задание ознакомиться с разрабатывающимися на то время ЭВМ, чтобы впоследствии приобрести одну их них для нужд университета.



- А Николай Петрович вместо этого сказал, что ему не нравится двоичная логика?

- Не совсем так. Его направили в одно из КБ, которое занималось созданием ЭВМ. Он с большим интересом наблюдал, каким образом производится машина, и обратил внимание на то, что некоторые элементы недостаточно оптимально используются, в частности память. Поскольку было много брака, приходилось устанавливать в два раза больше элементов.

- То есть в машины тогда сразу ставили запасные элементы на случай неисправности?

- Да, поскольку часть элементов была бракованная, то один из них мог сработать, а второй - нет. Так вот, через какое-то время из-за ссоры в верхах университету отказались продавать машину. Сказали: "Разбирайтесь сами, покупайте в другом месте". В итоге в МГУ её решили разработать собственными силами.

У Николая Петровича уже было представление о том, как это делается и что должно получиться. Он обратил внимание на бесполезное удвоение элементов и попробовал реализовать

троичные элементы. В результате количество элементов сократилось в семь раз по сравнению с тем, что он видел в КБ. При поддержке академика Соболева решили попробовать реализовать многозначную, полностью троичную машину - "Сетунь".

Конструкторские работы продолжались до 1957 года, и в 1958-59 годах "Сетунь" была запущена. Машина получилась, во-первых, на удивление небольшой, во-вторых, дешёвой, что потом сыграло с ней злую шутку. К тому же она заметно отличалась от всех остальных ЭВМ того времени, поскольку была троичной. Тем не менее, когда опытный образец показали на ВДНХ, он получил приз. Пошли разговоры о серийном производстве. В 1960-61 году на Казанском заводе вычислительных машин начали собирать "Сетунь".

- Тогда и появились те самые пятьдесят экземпляров?

- Да. Их строили очень долго, не больше десяти штук в год. В основном "Сетунь" расходилась по небольшим инженерным КБ, бюро и университетам. Насколько мне известно, одна из них стояла в академии Жуковского в Москве: с её помощью учили программированию и вели расчёты.

- И писали для этого собственный софт?

- Да. В то время это было нормально. Каждый получал машину практически безо всего и самостоятельно решал свои задачи.

- Как примерно выглядел этот агрегат?

- Он был относительно невелик - занимал площадь небольшой комнаты. Четыре небольших шкафа и две стойки: на одной пульт с индикаторами, а на другой - электрическая пишущая машинка, с помощью которой происходил набор данных. Фактически что-то вроде терминала: вводишь текст, и на бумаге остается всё, что набрал.

- Возможно ли описать производительность "Сетуни" в современных терминах?

- В современных получается совсем уж скромно - порядка двадцати тысяч операций в секунду. В своё время она попадала в класс малых машин, не особо требовательных к скорости вычислений.

После запуска "Сетуни" в производство проводились семинары по программированию, которые послужили, наверное, отправной точкой для большинства других семинаров по вычислительной технике - как московских, так и новосибирских. Результатом этих семинаров стал ежегодник, в котором публиковались программы - включая исходный код и подробное описание принципов работы, проблем и задач, которые эта

программа решала.

- Какие же преимущества давала троичная логика?

- Двоичная логика по своей сути представляет собой сильно урезанную формальную логику. Из-за своих ограничений она не позволяет произвести некоторые действия. Либо позволяет, но неэкономно, и придётся прилагать значительно больше сил. Впрочем, в первой "Сетуни" самой по себе троичной логики практически не было, а применялось в основном троичное представление данных. Логических же операций как таковых в системе команд, по-моему, не имелось вовсе.

- То есть это была исключительно счётная машина?

- Да, она создавалась именно для выполнения расчётов. А вот в первом варианте "Сетуни-70" уже были некоторые средства для выполнения логических операций.

- "Сетунь-70" начала разрабатываться сразу, как только первая "Сетунь" была закончена?

- Нет. В 1965 году был расцвет первой "Сетуни", когда она производилась, продавалась, поставлялась в университеты и КБ. Ближе к семидесятому году, к столетнему юбилею Ленина, всем институтам предлагали показать свои достижения. Коллектив Николая Петровича решил сделать следующую модель "Сетуни", тоже троичную. ЭВМ назвали "Сетунь-70". Работу начали в 1968 году. Сначала был сделан один вариант и нормально запущен, но потом пришла мысль чуть-чуть поменять архитектуру и лучше приспособить её для стекового программирования, которое сейчас больше известно как структурное. Идею структурного программирования предложил Дейкстра, и "Сетунь-70" прекрасно подошла для такого подхода.

- И после этого появился единственный опытный экземпляр?

- Да. Его построили и испытали, но в серию эти компьютеры не пошли, потому что к тому времени сложилась нехорошая ситуация вокруг первой "Сетуни". Как уже было сказано, машина получилась очень дешёвой, поэтому её просто невыгодно было производить. Да и производительность к тому времени уже была не того уровня, который требовался. К тому же тогда началось распространение полностью полупроводниковых машин, на фоне которых ферритовые катушки "Сетуни" смотрелись совсем несерьёзно.

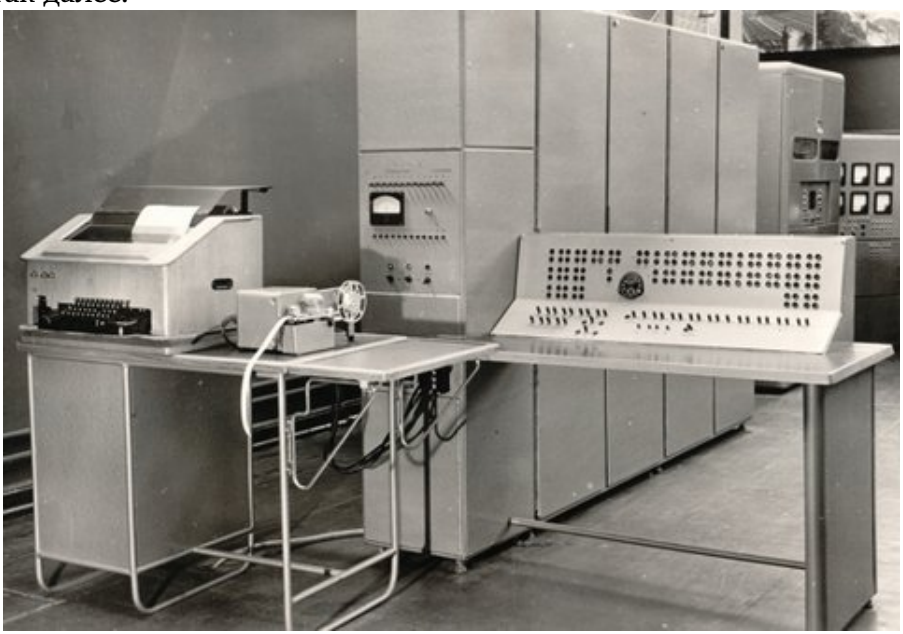
- Были ли другие исследования, связанные с троичной логикой?

- В семидесятых годах, если не ошибаюсь, в Штатах была сделана попытка построить на большой двоичной ЭВМ эмулируемую троичную ЭВМ для того, чтобы оценить

эффективность. По результатам работы опубликовали три документа: два из них можно найти в Сети, а третий неуловим - название книги есть, но найти её нереально. Известно, что выводы были положительными, но всё уперлось в то, что как раз тогда происходил переход на полупроводниковую элементную базу. Реализовать на транзисторах троичную логику гораздо сложнее. В принципе, это и мешает появлению троичных систем. Сейчас они если и существуют, то не распространены.

- Выходит, виноваты транзисторы?

- Да. При реализации троичной логики на транзисторах требуется больше элементов, и на первый взгляд кажется, что это не так эффективно. Но здесь вот какая особенность: чем больше троичных элементов добавляешь, тем меньше соединений требуется. К тому же в определённый момент количество элементов начинает расти нелинейно. Когда число элементов переваливает некоторый порог, для увеличения сложности троичного компьютера требуется всё меньше и меньше элементов. Там, где двоичному компьютеру приходится удваивать количество элементов, троичному достаточно увеличить количество элементов только в полтора раза, потом в 1,3 раза и так далее.



- Существуют ли троичные машины, сопоставимые с "Сетунью-70"?

- Насколько мне известно, нет. Алгоритмов же написано много. Есть множество патентов как на электронику, так и на алгоритмы, которые упоминают и применяют в той или иной степени как классическое троичное представление данных (то

есть смещённое от нуля - "один" и "два"), так и уравновешенное - "минус один", "ноль", "плюс один". Но я не слышал, чтобы кто-то пытался их серьёзно применять на практике. Известно, что студенческие коллективы предпринимали попытки построить подобный компьютер в Штатах, во Франции и в Новой Зеландии. В Испании построили троичный процессор с небольшим количеством памяти, но сейчас о нём уже ничего не узнать, кроме названия. Это сделали лет восемь назад, были публикации, но потом всё это пропало.

Троичных вычислительных машин, по-моему, никто не делает, полнофункциональных процессоров - тоже. При этом в области обработки цифровых сигналов широко применяются знакоразрядные системы исчисления, которые фактически эмулируют уравновешенное троичное представление на двоичных процессорах. То есть берутся два бита, один из них означает знак, а четвёртое состояние соответственно либо не используется, либо используется в отладочных целях.

- Зато у вас есть два эмулятора "Сетуни".

- Один есть и доступен уже года три. Он эмулирует первую "Сетунь", ту, которую разработали в 1959 году. Эмулятор интересно устроен - в виде веб-приложения: на страничку заходишь, там перед тобой фактически один в один модель панели той самой "Сетуни". Эмулятор называется "Сетунь ВС". Можно двигать переключатели и всякие ползунки, запускать машину на счёт, переключать режимы. Но для освоения придётся прочесть книжку (которая есть в интернете, кстати) "Малая цифровая вычислительная машина Сетунь".

Второй эмулятор - это уже попытка эмулировать "Сетунь-70". Пока он не подходит для посторонних: тот, кто знает, что делает, может собрать и запустить его, а все остальные, скорее всего, не разберутся. С помощью этого симулятора мы надеемся рано или поздно получить возможность запускать программы для "Сетуни-70", которые сохранились в распечатках, на перфолентах и в других источниках.

- Как я понимаю, сейчас вы восстанавливаете программу из ПЗУ?

- Недавно была получена пачка листочков, на которых были распечатаны данные ПЗУ. К сожалению, есть одна сложность: никто точно не знает, в каком порядке нужно располагать эти страницы. Так что сейчас будет длительная работа с попыткой подобрать, посмотреть, какие части кода к чему подходят.

- После этого можно будет получить готовую "Сетунь-70"?

- Можно будет запускать все доступные алгоритмы, но часть требует разных аппаратных устройств типа терминалов,

информации о которых у нас нет. Поскольку "Сетунь-70" существовала в единственном экземпляре, для нее не так много программного обеспеченья, как для первой "Сетуни". Она использовалась по большей части для нужд МГУ.

- Как программировали "Сетунь-70"?

- У программистов "Сетуни-70" был достаточно развитый инструментарий. В нём имелся, по-моему, ассемблер даже и то ли транслятор Фортрана, то ли компилятор Алгола.

- В коде приходилось как-то учитывать троичность?

- Есть операции перехода, которые в зависимости от знака тебя переводят. Если минус, то по одному адресу за одну операцию, если ноль - то по другому, если плюс - то по третьему.

- Какие алгоритмы больше всего выигрывают от троичной логики? Обход бинарного дерева?

- Да, с ними троичные машины работают эффективнее, чем двоичные. В двоичном при обходе можно либо "попасть", либо "не попасть", а тут ты либо "перелетел", либо "попал", либо "не долетел". Так значительно проще понять, что делать дальше.

Собственно говоря, разницу между двоичными и троичными подходами в строении вычислительных машин можно проиллюстрировать на примере пешеходного перехода. Если рассматривать с точки зрения двоичного - ты можешь двигаться по переходу только в одну сторону. Если с точки зрения троичного подхода - ты можешь переходить как в одну сторону, так и в другую. Не приходится, как в случае с двоичным, бежать до следующего перехода, если этот только в обратную сторону. К тому же при троичном представлении данных в ячейке памяти умещается больше значений - диапазон шире. Это значит, что для того, чтобы представить число, этих ячеек понадобится меньше.

Плюс у уравновешенного троичного кода (его по-разному называют - уравновешенный, сбалансированный) есть преимущество: каждый разряд содержит знак того значения, которое содержится в этом разряде. В данном случае у нас минус один, ноль и плюс один. Для того чтобы выяснить, какой знак у всего числа, содержащегося в ячейке, достаточно взять первый ненулевой разряд и посмотреть, какой у него знак.

В двоичной системе берёшь ячейку и смотришь: если там единица, то соответствующую степень двойки надо добавить к общей сумме. В случае с троичной системой если в ячейке плюс, то степень тройки необходимо добавить, а если минус, то вычесть. И соответственно там может лежать и отрицательное число, и положительное, и нулевое. Здесь очень интересно проявляется особенность, которая есть во всех уравновешенных системах счисления - у них наилучшее округление. Не нужно

никаких специальных алгоритмов для того, чтобы округлить число, достаточно просто отбросить ненужные знаки, и в оставшихся разрядах автоматически получится лучшее приближение числа.

Уравновешенное троичное представление имеет интересную особенность: поскольку оно уравновешенное, то содержит как положительные, так и отрицательные значения. То есть можно в некоторых алгоритмах добиться существенного прироста, например при сжатии. Здесь не нужно всегда только увеличивать словарь - в какой-то момент его можно и уменьшать. Это тоже даст небольшой выигрыш. Результат сжатия файла будет поменьше, чем у двоичного с тем же самым алгоритмом.

- Говорят ещё про удачное применение в механике, где троичный разряд описывает не только наличие тока, но и направление вращения ротора.

- Да, по своей природе уравновешенная троичная система исчисления позволяет обозначить одним разрядом не только включение и выключение мотора, но и включение со вращением в одну сторону и включение со вращением в другую сторону. Например, минус один - налево, плюс один - направо, ноль - не крутить вообще. Это удобнее, чем в двоичной системе, где сначала надо задать направление, а потом включить двигатель. На одно действие меньше.

- Если бы сегодня было возможно создать троичные процессоры, в какой области они пригодились бы?

- Это, прежде всего, обработка статистической информации. Там математика, где требуется работа с большими числами с

высокой точностью. В принципе, никто не мешает сделать троичную машину, где будет неограниченное количество разрядов в числе, и оперировать с ней будет проще, просто принимая во внимание природу уравновешенного кодирования, где округление и некоторые другие операции выполняются значительно проще и экономнее.

- Сейчас очень актуален поиск и распознавание образов - в них троичная логика пригодилась бы?

- Да, именно там. В области обработки цифровых сигналов применяется знакоразрядная система, которая по сути своей эмулирует троичное представление просто на двоичных компонентах. Если будет готовое достаточно быстрое "железо", для того чтобы выполнять эти алгоритмы достаточно эффективно, то я думаю, именно троичная реализация окажется предпочтительнее.

- Со стороны это выглядит странно: с одной стороны, делается что-то новое, но речь в основном о старинном, давно не используемом компьютере. Кроме разработки эмулятора есть ли какие-то попытки сделать работающий троичный компьютер?

- Да, элементная база, к сожалению, осталась старая. Это большая проблема, а поиск новых компонентов, пригодных для этого, затруднён: единственное, что можно делать, - рассматривать большое количество элементов и пытаться понять, подходят они или нет. За несколько лет удалось подобрать только два элемента - операционные усилители, КМОП-ключи 403. И ещё некоторые оптические компоненты. На заказ сделать, конечно, можно, но кто будет этим заниматься? Если делать микросхемы, то нужно обращаться в Зеленоград и пытаться оформить какой-нибудь минимальный заказ, чтобы посмотреть. Это можно сделать, но бесплатно никто работать не станет, а будет ли дальнейшее развитие - неясно. К тому же процесс выпуска серии микросхем нас задержит на некоторое время.

- Есть ли шанс, что новые троичные компьютеры окажутся выгоднее обычных?

- Поначалу, конечно, нет. Придётся ведь всё разрабатывать с нуля, начиная с элементной базы. Чтобы это оправдалось, нужен большой прирост эффективности при обработке данных.

- Ну зато можно будет работать на реальном "железе". Или на современных двоичных процессорах эмуляция будет работать быстрее, чем машина на неких малотиражных элементах?

- Здесь вопрос доступности. Если ты выпускаешь элемент, тебе его нужно сначала получить, потом припаять. А эмулятор -

собрал и запустил. Не нужно никаких дополнительных усилий для того, чтобы посмотреть, как всё работает.

- Но если вдруг появится какая-то элементная база, которая дает это естественным образом, сразу все старые наработки сразу пригодятся, так?

- Да, всё можно достаточно быстро адаптировать. Это один из вариантов будущего. Когда упрётся прирост производительности нынешней архитектуры, почему не пойти по пути расширения количества разрядов разрядности? Ну и ещё есть квантовые компьютеры, они тоже оперируют не всегда двоичными данными, здесь может оказаться больше возможностей.

Читайте также:Tertium datur: другие компьютеры. Полвека назад на эволюционном древе вычислительной техники появилась особая ветвь - ЭВМ, в основе которых лежала логика, отличающаяся от двоичной. Их разработали в МГУ.

Полезные ссылки

• Основные русские ресурсы по изучению истории, разработке троичной вычислительной техники, алгоритмов и по троичной логике: ternarycomp.cs.msu.ru, ternary.info, trinary.ru

• История создания "Сетуни" и "Сетуни-70" в "Виртуальном компьютерном музее"

• Попытка создания аппаратной имитации троичной ЭВМ на двоичных компонентах (фактически программная имитация внутри широко распространённой модели микроконтроллера)

• Проект "Тунгуска" - интересное применение архитектурных принципов микропроцессора 6502 и компьютера "Commodore-64", но с использованием симметричного троичного кода

• Симулятор "Сетуни"